

# Usmrćivanje psa vatrenim oružjem - sudski slučaj

---

**Periša, Nikica**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Veterinary Medicine / Sveučilište u Zagrebu, Veterinarski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:178:288602>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-24**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Veterinary Medicine -  
Repository of PHD, master's thesis](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
VETERINARSKI FAKULTET

Nikica Periša

**Usmrćivanje psa vatrenim oružjem – sudski slučaj**

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2021. godine

Ovaj rad izrađen je na Zavodu za sudsko i upravno veterinarstvo Veterinarskog fakulteta u Zagrebu.

### **Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo**

**Mentori:** prof. dr. sc. Krešimir Severin

prof. dr. sc. Petar Džaja

### **Članovi povjerenstva za obranu diplomskog rada:**

1. izv. prof. dr. sc. Dean Konjević
2. prof. dr. sc. Petar Džaja
3. prof. dr. sc. Krešimir severin
4. izv. prof. dr. sc. Emil Gjurčević (zamjena)

**Zahvala:**

Veliko hvala mojim mentorima, prof. dr. sc. Krešimiru Severinu i prof. dr. sc. Petru Džaji, na smjernicama, strpljenju i pomoći u izradi ovog diplomskog rada.

Zahvaljujem se na bodrenju i podršci tijekom cijelog studiranja svojim roditeljima, sestri, mojim cimerima i curi, bez kojih ovo sve ne bi bilo moguće.

### **Popis kratica:**

DNA – Deoksiribonukleinska kiselina (engl. *Deoxyribonucleic acid*)

CT – Računalna tomografija (engl. *Computer tomography*)

GSR –Materijalni tragovi pucanja (engl. *Gunshot residue*)

### **Slike:**

*Slika 1. Dimenzije lešine psa pekinezera koje su izračunate pomoću milimetarskog mjerila s oznaka na trupu.*

*Slika 2. Shematski prikaz topografije organa i provodnih putova na otvorenoj prsnoj šupljini pasa.*

*Slika 3. Pretpostavljeni smjer kretanja sačmenih zrna.*

*Slika 4. Skica mjesta događaja na podlozi satelitske slike.*

# SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA.....	2
2.1. Oružje i streljivo.....	2
2.1.1. Oružje.....	2
2.1.2. Streljivo.....	3
2.2. Unutarnja, vanjska i terminalna balistika.....	7
2.2.1. Unutarnja balistika.....	7
2.2.2. Vanjska balistika.....	8
2.2.3. Terminalna balistika – balistika na cilju.....	9
2.3. Strijelne rane.....	10
2.4. Postupanje na mjestu događaja.....	14
2.5. Razudba lešina pri sumnji na usmrćivanje vatrenim oružjem.....	19
3. MATERIJALI I METODE.....	22
3.1. Zahtjev suda.....	22
3.2. Nalaz iz sudskog spisa.....	22
4. RAZMATRANJE.....	26
5. ZAKLJUČCI.....	34
6. LITERATURA .....	35
7. SAŽETAK .....	37
8. SUMMARY.....	38
9. ŽIVOTOPIS.....	39

## **1. UVOD**

U svrhu izrade diplomskog rada iz područja forenzičke balistike uzet je u razmatranje jedan predmet suda gdje je bilo potrebno očitovati se na okolnost smrti i načinu zadobivanja strijelnih ozljeda psa pasmine pekinezer za kojeg je dostavljena fotodokumentacija s očevida.

Na pitanje suda je li životinja od zadobivenih ozljeda uginula na mjestu na kojem se nalazila ili se mogla nastaviti kretati, te ukoliko je, do koje udaljenosti razmotreni su svi aspekti djelovanja vatrenog oružja na organizam te postupanje na mjestu događaja i prilikom razudbe lešine pri sumnji na usmrćivanje vatrenim oružjem.

Naposljetku je dano mišljenje o okolnostima događaja, s kojom vrstom streljiva je došlo do ozljeđivanja i smrti te s koje udaljenosti je ispaljen sporni hitac.

## 2. PREGLED DOSADAŠNJIH SPOZNAJA

### 2.1. ORUŽJE I STRELJIVO

#### 2.1.1. Oružje

Kako bi se pravilno procijenile ozljede od projektila potrebno je imati osnovno znanje o vatrenom oružju i streljivu (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Svo vatreno oružje sastoji se od nekoliko osnovnih komponenata: cijevi s komorom za ispaljivanje, mehanizma za aktivaciju oružja sa sigurnosnim uređajima i sustava za punjenje i učvršćivanje streljiva (Tonc, 2017.). Suvremeno ručno vatreno oružje dijeli se na kratko vatreno oružje čija cijev nije dulja od 30 cm, a ukupna duljina ne prelazi 60 cm te je za upotrebu potrebna jedna ruka i dugačko vatreno oružje čija je cijev dulja od 30 cm, a ukupna duljina prelazi 60 cm te se koristi upotrebom obiju ruku. Ovisno o mehanizmu ubacivanja metka u cijev, ručno vatreno oružje može biti oružje s repetirajućim mehanizmom gdje je nakon ispaljivanja svakog projektila potrebno ručno preko mehanizma ubaciti metak u cijev, poluautomatsko oružje gdje je nakon ispaljivanja svakog projektila oružje ponovno pripravno za ispaljivanje, a iz cijevi je jednokratnim pritiskanjem obarača moguće ispaljivati samo po jedan projektil i automatsko oružje gdje je jednokratnim pritiskom na obarač moguće ispaliti više projektila (Baković, 2013.). Danas se u upotrebi nalaze oružja koja se prema kalibru mogu podijeliti u sljedeće skupine: malokalibarska (5,6mm), srednjokalibarska (5,6mm – 9mm) i velikokalibarska (10mm – 20mm) (Korać, 2003.).

Pištolji su ručno vatreno oružje kratke cijevi (Baković, 2013.). Četiri najčešće vrste pištolja su *single-shot* pištolji, derringeri, revolveri i pištolji s automatskim punjenjem (automatici). Pištolji imaju užljebljenu cijev (Merck, 2013.) *Single-shot* pištolji imaju jedan spremnik za pucanje integriran sa cijevi koji se mora ručno napuniti svaki put kad se oružje želi opaliti. Derringeri su varijanta *single-shot* pištolja. Derringeri su malo, džepno vatreno oružje s više cijevi, od kojih se svaka puni te ispaljuje odvojeno. Tradicionalni derringer ima dvije cijevi (Di Maio, 1999.). Revolveri su pištolji s jednostrukim ili dvostrukim hodom. U revolvera sa jednostrukim hodom udarač se mora zapeti ručno prije svakog opaljenja. Revolveri sa dvostrukim hodom mehanički, u prvoj fazi opaljenja, zapinju udarač (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Revolver ima okretni cilindar koji sadrži višestruke komore, a svaka sadrži jedan uložak. Cilindar se mehanički okreće kako bi poravnao svaku komoru s cijevi pištolja (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Pištolji s automatskim punjenjem ili automatski pištolji čine četvrtu kategoriju pištolja (Di Maio, 1999.). Osim



pištolji s automatskim punjenjem ili automatski pištolji nazivaju se i automatici ili samo pištolji. Pojam automatik dolazi od automatskog utovarivača, koji zahtijeva povlačenje okidača za svaki ispaljeni metak (Merck, 2013.).

Puška risanica je vatreno oružje s užlijebljenom cijevi te je namijenjena pucanju s ramena (Di Maio, 1999.). Dizajnirane su da iz njih puca pojedinac koristeći obje ruke (Bailey, 2016.). Na sebi nose spremnike koji se odvajaju, a mogu sadržavati 20 do 30 komada streljiva. Pritiskom na obarač ispaljuje ili jedan projektil ili tri projektila uzastopce ili niz od više projektila (rafal) (Baković, 2013.). Sačmarica je oružje koje je namijenjeno ispaljivanju s ramena; ima cijev koja nije užlijebljena i dizajnirana je za ispaljivanje više kuglica (sačme) iz cijevi (Di Maio, 1999.). Prema broju cijevi sačmarice dijelimo na jednocijevke, dvocijevke i višecijevke, a prema položaju cijevi na položare i bokerice (Baković, 2013.). Bokerice su sačmarice čije cijevi su smještene jedna iznad druge, a položare su sačmarice čije se cijevi nalaze jedna pored druge. Cijevi kod ovih sačmarica često su različitog kalibra (Di Maio, 1999.). Također, postoje kombinirane puške sačmarice koje imaju jednu glatku, a jednu užlijebljenu cijev. Kalibar sačmarice izražava se određenim brojem (12, 16, 20), a taj broj predstavlja broj kuglica dobivenih iz olova mase 453.6 grama čiji promjer odgovara promjeru cijevi sačmarice (Baković, 2013.). Cijev sačmarice može imati suženje na svom kraju, poznato kao čok, koje utječe na raspršivanje sačme. (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Čok ima za cilj skupiti i grupirati zrna sačme te tako na svom izlasku iz cijevi zrna sačme djeluju kao už i gušći snop (Bailey, 2016.). Čok može biti trajan i ugrađen u cijev ili se na cijev pomoću vijaka mogu postaviti privremene cijevi prigušnice koje određuju čok cijevi (Di Maio, 1999). Sačmarice nemaju spremnik za streljivo već se u cijev stavlja pojedinačna patrona koja se nakon ispaljivanja izbacuje te je prije novog pucanja potrebno u cijev staviti novu patronu.

### **2.1.2. Streljivo**

Streljivo za punjenje ručnog vatrenog oružja su metci. Metak je mehanički sklop projektila, barutnog punjenja, inicijalne kapsule i čahure. Projektil je dio metka koji prenosi kinetičku energiju dobivenu ispaljenjem iz ručnog vatrenog oružja, a koja se pretvara u rad u trenutku kad dostigne metu. Izgled i struktura projektila određeni su dvama uvjetima koji moraju biti zadovoljeni. Prvo, projektil mora preživjeti sile kojima je podvrgnut u cijevi

oružja gdje skuplja energiju koju će imati pri izlasku, te, drugo, na putu od izlaska iz cijevi oružja do mete treba izgubiti što manju količinu energije (Baković, 2013).

Osnovne vrste projektila su:

1. *solid*– projektil koji se sastoji od jednog materijala, obično olova
2. projektil pune košuljice (*full metal-jacketed*) – sastoji se od olovne jezgre obložene metalnom košuljicom; zbog čvrstog dizajna projektil se prilikom udara u metu ne deformira
3. poluobloženi projektil (*semi-jacketed*) – sastoji se od metalne košuljice i olovne jezgre; metalna košuljica oblaže projektil samo u stražnjem dijelu, ne i u prednjem; prilikom udara u metu deformira se i stvara oblik nalik gljivi koji povećava oštećenje tkiva
4. projektil s poluobloženom olovnom jezgrom i ekspandirajućom prazninom u svom prednjem dijelu (*semi-jacketed hollow point*)
5. projektili s čvrstom jezgrom (*hard-core*) – svrha im je prodiranje u čvrste materijale; jezgra je sačinjena od vrlo čvrstog materijala (ojačani čelik, volfram ili njegova legura), a obložena je košuljicom
6. označavajući projektili (*tracer*) – različiti projektili koji na stražnjem dijelu imaju naboj koji gori tijekom leta i na taj način pokazuje putanju i mjesto udara projektila.

Ovisno o ponašanju projektila nakon prodora u metu, projektili se dijele na tri kategorije:

1. prodorom u metu zadržavaju svoj oblik – može nastati manje udubljenje, nema gubitka mase
2. projektili koji se u meti deformiraju – gube manji dio mase
3. projektili koji se u meti fragmentiraju na manje, nove, nepravilne projekte.

Ponašanje projektila u meti nije uvijek potpuno jednako, već ovisi o brzini projektila i vrsti mete. Isti projektil pri manjim brzinama može zadržati svoj oblik, pri srednjim se deformira, a pri visokim brzinama fragmentira (Baković, 2013.).

Glavna funkcija čahure je njeno širenje i zatvaranje komorice za sprječavanje istjecanja plinova prema natrag nakon puknuća čahure. Kod ispaljenja mjedene čahure, tlak plina nastao izgaranjem baruta proširuje čahuru usko uz zidove komorice (Di Maio, 1999.).

Inicijalna kapsula sadrži inicijalni eksploziv, oksidans i gorivo. Inicijalni eksploziv jest kemijski spoj kao što je olovni stifenat ili tetrazin (kod municiji bez olova). Barijev nitrat je oksidans koji potpomaže proizvodnju plamena pružanjem kisika tijekom reakcije, a antimonsulfid je primjer goriva potrebnog za povećanje temperature i veličine plamena. Plamen se probija kroz jednu (inicijalna kapsula tipa boxer) ili dvije (inicijalna kapsula tipa berdan) rupe na vrhu inicijalne kapsule, koje osiguravaju dovoljnu količinu toplinske energije za zapaliti zrnca baruta smještena u glavnom tijelu čahure (Bailey, 2016.). Barutno punjenje je pogonsko gorivo unutar čahure koje svojim izgaranjem stvara kinetičku energiju koja pokreće projektil prema naprijed (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Barutno punjenje jesu komprimirana organska zrnca građena od materijala dizajniranih za kontrolirano sagorijevanje. U suvremenom bezdimnom barutnom punjenju (za razliku od crnog baruta), nitroceluloza i/ili nitroglicerol čine glavnu sastavnicu. Oblik i dimenzije zrnca (balistička veličina), prisutnost / odsutnost moderatora, stabilizatori i/ili kemikalije unutar ili premazani na površini zrnaca kontroliraju brzinu gorenja barutnog punjenja. Kako zrnca sagorijevaju, ona proizvode veliki volumen plina (prvenstveno ugljični dioksid i vodenu paru), koji je zatvoren unutar čahure i komora vatrenog oružja. Temperatura i tlak unutar čahure rastu, povećavajući time brzinu sagorijevanja barutnog punjenja i rezultirajući eksponencijalnim povećanjem brzine izgaranja (Bailey, 2016.). Sve do kraja devetnaestog stoljeća sve su patrone bile napunjene crnim barutom. Crni barut je smjesa ugljena, sumpora i kalijevog nitrata. Ti su se materijali pojedinačno mljeli u prah, mehanički miješali, ponovno zajedno samljeli i povezali uz pomoć vlage te utiskivali u oblik kalupa. Zatim su se sušili i osušeni mrvili na željenu granulaciju. U takvoj smjesi, ugljen je bio gorivo; kalijev nitrat oksidans dok je sumpor smjesi davao veću gustoću i obradivost te ju činio lakše zapaljivom. Izgarivanjem crni barut proizvodi 44% svoje prvobitne težine u plinovima i 56% u su kruti ostaci. Ti se ostaci uglavnom pojavljuju kao gusti, bijeli dim (Di Maio, 1999.). Bezdimni barut se teoretski u potpunosti pretvara u plin te za razliku od crnog baruta, u njemu ne ostaje značajnih taloga u cijevi. Bezdimni barut izgara samo na površini. Dakle, goruća površina smanjuje se kontinuirano kako se zrnca troše. Ovo degresivno gorenje, koje je nepovoljna karakteristika, može se djelom nadvladati kreiranjem rupe u pojedinačnom zrcu baruta, rezultirajući tako povećanjem površine napredovanjem izgaranja zrnca. Češće se primjenjuju kemijska sredstva za odmazivanje zrnaca u barutu za usporavanje početnog gorenja kako bi se postiglo progresivno gorenje baruta. Ta zrnca baruta u početku izgaraju polako, a zatim brzo. Zrnca baruta mogu se također premazati grafitom kako bi se eliminirao statički elektricitet i

olakšao protok baruta dok se čahure pune. Nepremazana zrnca baruta nemaju crni sjaj, već su blijedozelene boje. Zrnca baruta prikupljena s kože ili odjeće nakon opaljenja iz pištolja možda neće biti crne boje, već blijedo-zelene ili bež boje zbog gubitka premaza (DiMaio, 1999.).

Budući da sačmarice imaju glatku cijev, streljivo kojim se pune mora imati sposobnost održavanja stabilnog leta i putanje bez rotacije projektila oko osi koju osiguravaju žljebovi u cijevi. Streljivo za sačmarice (patrone) sastoji se od papirnate ili plastične čahure s inicijalnom kapsulom na dnu. Jedan dio čahure punjen je barutom, iznad baruta je pregrada (kartonska, pustena ili plastična), a iznad pregrade se nalaze okrugla zrna sačme različite veličine. Novije patrone sadrže plastičnu čašicu koja u sebi drži zrna sačme i koja sprečava struganje vanjskih zrna sačme o unutrašnjost cijevi. Zrno sačme sačinjeno je od legure olova i antimona ili od mekog željeza. Broj zrna u patroni može biti različit, od nekoliko desetaka do nekoliko stotina, ovisno o promjeru zrna. Novije patrone sadrže plastičnu čašicu u kojoj se umjesto kuglica sačme nalazi jedinstveno zrno (u Europi najpoznatija Breneke kugla). Ova zrna sačinjena su od legura bakra ili olova i imaju masu između 20 i 32 g. Prolaskom kroz cijev i neposredno nakon napuštanja cijevi dolazi do međusobnog sudaranja i mehaničkog oštećenja kuglica sačme koje prestaju biti okrugle, teže se probijaju kroz zrak i brže gube brzinu, a time i energiju. Snop sačme koji napusti cijev oružja se proširuje i izdužuje, a sastoji se od energetski učinkovitog središnjeg dijela kojeg čini 80 do 85% kuglica sačme i perifernog dijela siromašnog energijom. Ukupna širina snopa ovisi o čoku cijevi, vrsti patrone i kuglica u patroni i o vrsti sačmarice. Manji čok, sitnije kuglice sačme, patrona bez čašice i veća početna brzina snopa dovode do većeg rasapa sačme (Baković, 2013.)

## **2.2. UNUTARNJA, VANJSKA I TERMINALNA BALISTIKA**

Balistika je znanstvena disciplina koja proučava gibanje projektila. Grana je primijenjene mehanike i tehničke fizike, a u posljednje vrijeme bavi se i projektiranjem streljiva kako bi ono postizalo određene željene učinke (Baković, 2013.). Dijeli se na tri osnovne grane:

- a) unutarnja balistika: proučava gibanje projektila unutar oružja,
- b) vanjska balistika: proučava gibanje projektila od oružja do cilja,
- c) terminalna balistika: proučava fenomene interakcije između projektila i cilja. U slučaju da je cilj tkivo, moći će se nazvati i balistika rane (Korać, 2003.).

### **2.2.1. Unutarnja balistika**

Unutarnja balistika proučava ubrzanje zrna dok se ono nalazi unutar cijevi oružja i sve povezane pojave i događaje (Tonc, 2017.). Pražnjenje vatrenog oružja započinje povlačenjem okidača, puštajući udarnu iglu unutar pištolja. Kad igla udari temeljni sloj čahure, on se zapali, stvarajući plamen. Plamen ulazi u komoru čahure, pali se barut i proizvodi velike količine plina i topline. Jedan gram pogonskog goriva proizvodi 1 litru plina pod visokom temperaturom i pritiskom. Intenzivna toplina plina vrši pritisak na projektil i bočne strane patrone. Pritisak plina na podnožje projektila pokreće ga niz cijev. Nakon što metak izađe iz cijevi, plamen, plin i neizgoreni prah, čađa, ostaci temeljnog premaza i ispareni metal od projektila i čahure slijede projektil (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Unutarnja balistika treba osigurati što efikasniju pretvorbu kemijske energije baruta u kinetičku energiju projektila. To se najprije odnosi na potpuno izgaranje barutnog punjenja prije nego što zrno izađe iz cijevi, ali je potrebno voditi računa i o brzini izgaranja. Zrno veće mase sporije ubrzava, što znači da se volumen koji je na raspolaganju dimnim plinovima sporo povećava, odnosno da tlak u cijevi oružja brzo raste. Stoga se brzina izgaranja baruta mora podesiti tako da vršni tlak ne ošteti oružje. S druge strane, lagana zrna brzo ubrzavaju, pa je radi postizanja dovoljno visokog tlaka potrebno osigurati i brzo izgaranje baruta. Osim iznosa tlaka, za ubrzanje zrna bitno je i vrijeme djelovanja tlaka na zrno, odnosno trajanje ubrzanja. Ako je cijev oružja dulja, dulje je i vrijeme ubrzanja zrna, pa ono pri izlazu iz cijevi ima veću brzinu. Iz tog razloga zrna ispaljena iz dugocijevnog oružja obično pri sudaru s ciljem imaju veću brzinu od onih ispaljenih iz

kratkocijevnog oružja. Međutim, zbog velikog broja različitih kombinacija metaka i oružja, kao i zbog usporavanja zrna tijekom leta, moguća su odstupanja od ovog pravila (Tonc, 2017.).

### **2.2.2. Vanjska balistika**

Vanjska balistika proučava gibanje projektila od početka slobodnog leta do trenutka kontakta s ciljem, što znači da funkcijski određuje uvjete sudara projektila i cilja. Konkretno, radi se o brzini i orijentaciji projektila, koje imaju znatan utjecaj na nastanak rane, a kontinuirano se mijenjaju tijekom leta kroz zrak (Tonc, 2017.) Tijekom unutarnje balistike, otprilike 30% stvorene energije zapravo se prenese do projektila što uzrokuje ubrzanje projektila do njegove maksimalne brzine (Bailey, 2016.). Čim projektil izađe iz cijevi, energija i sila koja djeluje na projektil je u smjeru prema naprijed (vodoravno), dalje od cijevi, dakle vektor brzine ima pozitivnu vrijednost. U početku će ovo biti dominantni smjer sile koja djeluje na projektil. Nakon što projektil izađe iz cijevi na njega djeluju sile koje smanjuju njegovu kinetičku energiju i brzinu kroz određeni vremenski period. Prva sila naziva se otpor zraka. Pozitivni moment projektila prema naprijed uzrokuje sabijanje čestica zraka ispred projektila i izazivanje pritiska na projektil. Također, kada čestice zraka prođu stranu projektila, krenu ispunjavati prazninu koju je ostavila baza projektila te isto uzrokuju povećan pritisak na projektil. Posljedično tome, oblik vrha i baze projektila najvažniji su u postizanju što manjeg djelovanja otpora zraka na smanjenje kinetičke energije i brzine projektila. Druga sila koja djeluje na projektil je sila gravitacije te će zbog nje projektil svoj put uvijek završavati krivuljom prema dolje osim ako njegov put prije ne prekine neki objekt. Maksimalni efektivni domet putanje projektila je izazovno za izračunati. Na domet utječe brzina projektila, masa, oblik i površina presjeka projektila, a od vanjskih učinaka nadmorska visina, barometarski tlak, bočni vjetar, vlaga i temperatura. Još jedan važan utjecaj na domet projektila jest kut pod kojim je ispaljen. Projektil ispaljen pod kutom između  $27^\circ$  i  $30^\circ$  imat će najveći domet. Na točnost (blizina predviđenoj točki udara) i preciznosti (širi se oko predviđene točke udara) projektila će utjecati osoba koja puca, oružje i atmosferski uvjeti, uključujući brzinu i smjer vjetra. Vrsta oružja također utječe na točnost i preciznost te će kratkocijevno oružje biti manje točno i precizno od dugocijevnog.

### 2.2.3. Terminalna balistika – balistika na cilju

Terminalna balistika bavi se proučavanjem fenomena interakcije između projektila i cilja, a kad je cilj tkivo, naziva se i balistika rane. Ovaj fenomen se objašnjava jednadžbom:

$$E_k = mv^2/2$$

*Gdje je "Ek" oznaka za kinetičku energiju, "m" oznaka za masu projektila, a "v" oznaka za brzinu projektila.*

Jednadžba opisuje koje će utjecaje masa i brzina imati na količinu kinetičke energije koja se može predati tkivu projektilom. Kad je masa projektila udvostručena, kinetička energija je udvostručena, ali ako je brzina udvostručena, kinetička energija se učetverostruči. Pored varijabli opisanih u jednadžbi za kinetičku energiju, učinci prijeđene udaljenosti i promjene u medijima duž puta projektila utjecati će na sposobnost projektila da uzrokuje oštećenje tkiva. Brzina projektila mijenja se s udaljenošću puta prije kontakta, a time se mijenja i količina kinetičke energije prenesene u tkivo. Otpornost tkiva na projektil će također utjecati na količinu isporučene energije; na primjer, koža pruža dovoljno minimalnog otpora te je za prodiranje potrebna brzina metka od 50 do 60 m/s. Tako, balistika utječe na konačnu kinetičku energiju prenesenu u tkivo, a taj prijenos kinetičke energije, u kombinaciji s vrstom oružja, doprinosi najboljem predviđanju nastanka rane od projektila (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). S praktičnog aspekta mnogo je lakše povisivati kinetičku energiju projektila povećavajući mu težinu nego povećavajući brzinu (Korać, 2003.). Kut pod kojim projektil pogađa metu također utječe na to hoće li projektil prodrijeti u metu ili se odbiti od ciljane površine. Za svaku kombinaciju određenog dizajna projektila i ciljane površine, postojat će kritični kut koji određuje hoće li projektil prodrijeti u tkivo ili ima potencijal da se odbije. Općenito će kritični kut biti relativno nizak (kos) jer se i projektil tipično odbija kod usporedivo nižeg kuta (Bailey, 2016.).

### 2.3. STRIJELNE RANE

Svake godine se odstrijeli na milijune životinja. Većina ovih odstrijela je dozvoljena od strane društva i nije nezakonita. Veterinari međutim mogu biti uključeni u slučajeve kada je nastala ozljeda od pucnja slučajna, uključuje oštećenje ili uništavanje imovine, javnost je bila ugrožena u vrijeme kada je pucano na životinju ili je pucanje bilo nezakonito (Munro i Munro, 2008.). Ozljede od vatrenog oružja često se susreću u veterinarsko-forenzičkim slučajevima i kod domaćih životinjskih vrsta i kod divljih životinja. Strijelne rane variraju izgledom, ne samo zbog vrste oružja koje se koristi, već i zbog morfologije uključenih životinjskih vrsta (Rogers i Stern, 2018.). Strijelne rane su ozljede koje nastaju djelovanjem projektila ispaljenog iz ručnog vatrenog oružja. Strijelne rane možemo podijeliti na:

- ustrijelne – projektil ulazi u tijelo i zaustavlja se negdje u tijelu tj. ne napušta ga
- prostrijelne – projektil ulazi u tijelo, prolazi kroz tijelo i napušta ga
- okrznuća – projektil zahvaća samo površinu tijela (Baković, 2013.).

Dakle, kod ustrijelne ozljede na tijelu nalazimo samo ulaznu strijelnu ranu, koja se nastavlja u strijelni kanal na čijem dnu se nalazi projektil. U slučajevima prostrijelne ozljede na tijelu nalazimo ulaznu ranu i izlaznu strijelnu ranu kroz koju projektil napušta tijelo (Baković, 2013.). Okrznuće je strijelna rana nastala kada metak udara u kožu pod plitkim kutom bez prodora u kožu ili trganja kože. Ako se ozljeda proširi na potkožna tkiva, naziva se tangencijalna rana (Merck, 2013.). Ove rane su obično ovalnog ili izduženog oblika, a ponekad može biti vidljiva i samo ozljeda nalik oguljotini (Baković, 2013). Razlika između ulazne i izlazne rane temelji se na karakteristikama rane. U slučaju užlijebljenog vatrenog oružja (pištolji ili puške) ulazne rane su obično okrugle do ovalne, imaju kontuzijski prsten, a tipično su iste veličine ili manje od projektila. Za usporedbu, izlazne rane su često nepravilnog oblika, nemaju kontuzijski prsten i često su iste veličine ili veće od projektila (Rogers i Stern, 2018.). Vrsta metka te prisutnost, odvajanje ili fragmentacija košuljice utječe na izgled ulaza rane. Ulazne rane su obično manje od izlaznih rana. Strijelna rana nastala pucnjem iz daljine može imati zvjezdasti ili nepravilni izgled. Dlaka životinje može se povući prema unutra u otvor ulaznih rana. Prljavština, krhotine i dlake se mogu uvući dublje u kanal rane (Merck, 2013.). Ulazni otvor rane karakteriziran je defektom kože, kontuzijskim prstenom i brisotinom (Korać, 2003.). Većina ulaznih rana ima zonu od crvenkaste do crvenkastosmeđe izravnane, izluzane kože



koja se naziva kontuzijski prsten, a nastaje tamo gdje je metak protrljao rubove rane dok je prodirao u kožu. Kontuzijski prsten može se činiti vlažnim ili suhim (Merck, 2013.).

Kod svake strijelne rane razlikuju se tri zone:

a) zona direktne traumatske nekroze - ona je odmah izražena, a može iznositi od nekoliko milimetara do nekoliko centimetara.

b) zona masivnih potresa - privremena šupljina koja je ovisna o mnogim balističkim značajkama. U tkivu se tijekom nekoliko sati mogu stvoriti ireverzibilne promjene izražene kao cirkulacijske smetnje, tromboza i nekroza.

c) zona molekularnog potresa - uzrokovana je molekularnim pomicanjem u tkivu i obuhvaća najudaljeniji prostor. Klinički je izražena u obliku edema. Oštećeno tkivo može se potpuno oporaviti, ali i može doći do nekroze (Korać, 2003.)

Oštećenje tkiva projektilom može se dogoditi na 3 načina: razderotinom ili nagnječenjem, kavitacijom i kroz udarne valove. U prvom će se slučaju oštećenje tkiva javljati duž putanje projektila ili duž putanje njegovih fragmenata kroz tijelo. Privremenu šupljinu rane čine vanjsko proširenje i posljedično istezanje i kidanje tkiva uz putanju. Pulsirajući kolaps privremene šupljine rezultira stvaranjem trajne šupljine. Tip streljiva ima najveći utjecaj na formiranu šupljinu, ali različita sposobnost ili tendencija projektila da se fragmentira ili djelomično ili potpuno izravna pri udaru, u kombinaciji s kalibrom projektila te prisutnost i dizajn vanjske košuljice, također značajno utječe na kapacitet rane. Oblik frontalne površine projektila uvelike određuje veličinu šupljine. Napredak u uporabi i evaluaciji računalne tomografije za karakterizaciju dimenzija šupljine mogu poboljšati točnost mjerenja na način da mjerenje dimenzija šupljine može pridonijeti identifikaciji oružja i projektila u budućnosti (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). U formiranju šupljine rane, sile gnječenja i rastezanja djeluju na tkiva i stvara se višefazni medij oko projektila. Faze uključuju tekućinu koja se sastoji od krvi, limfe i stanične tekućine, okruženi radijalnom raspršenom fazom čvrstog tkiva. Radijalno ubrzano tkivo uzrokovat će nastanak kontuzijskog prstena i može prouzročiti prskanje ako se tkivo istisne iz šupljine rane. Potencijalno postoji i plinska faza koju može stvoriti zrak u tkivu i/ili plin koji proizvodi projektil. Nastajanje šupljine također stvara vakuum koji može uvući dlaku i krhotine u ranu. Karakteristike tkiva utječu na stupanj oštećenja od projektila. Deblje meko tkivo,

poput jetre i mozga, i gusto kruto tkivo poput kostiju pružaju veći otpor, povećavajući prijenos energije. Elastična tkiva koja mogu djelomično absorbirati udarce, poput pluća ili mišića, otporniji su na oštećenja, posebno ona uzrokovana kavitacijom. Nastanak prijeloma kostiju ovisi o vrsti kosti i kutu udara (Bradley-Siemens i Brower, 2016.). Patološke promjene strijelne rane ovise o nizu faktora, a ponajviše o sljedećem: kinetičkoj energiji projektila, značajkama transfera energije s projektila u tkivo, nestabilnosti projektila i odklonu od pravocrtnog gibanja, obliku projektila, prisustvu i stupnju fragmentacije i deformacije te vrsti tkiva koje je pogođeno (Korać, 2003.). Strijelne rane mogu se podijeliti u četiri opće kategorije, ovisno o udaljenosti od kraja cijevi do cilja: strijelne rane nastale pucnjem iz apsolutne blizine, strijelne rane nastale pucnjem iz relativne blizine, strijelne rane nastale pucnjem srednje udaljenosti i strijelne rane nastale pucnjem iz daljine (Di Maio, 1999.). Kod opaljenja oružja, osim baruta, čađa proizvedena izgaranjem baruta izlazi iz cijevi oružja. Čađa, koja je ugljik, sadrži isparene metale iz inicijalne kapsule, metka i čahure. Ako se vrh cijevi drži blizu žrtve, ova čađa se može nataložiti na tijelu. Veličina, intenzitet i izgled uzorka barutne čađe i maksimalni domet uzorka ovisi o brojnim čimbenicima: dometu oružja, inicijalnoj kapsuli, kutu cijevi oružja prema meti, duljini cijevi oružja, kalibru oružja, vrsti oružja, materijalu mete i stanju mete. Kako se udaljenost od vrha cijevi do cilja povećava, veličina zone pocrnjenja od barutne čađe će se povećavati dok će se gustoća smanjivati. Međutim, nakon određene granice, ukupne dimenzije uzorka barutne čađe će se početi smanjivati i blijediti te će biti nemoguće točno razgraničiti vanjsku granicu čađe (Di Maio, 1999.). Izlazna strijelna rana nastati će samo u slučajevima kada projektil prolaskom kroz tijelo zadrži dovoljno energije potrebne za stvaranje izlazne rane. Morfologija izlazne strijelne rane ne ovisi o udaljenosti iz koje je izvršeno opaljenje (Baković, 2013.). Tipično su veće i nepravilnije od ulaznih rana i, uz rijetku iznimku, nemaju kontuzijski prstenu. Izlazne rane mogu biti zvjezdaste, u obliku proreza, polumjesečaste, okruglaste ili potpuno nepravilne. Zvjezdaste izlazne rane mogu se vidjeti na skalpu i mogu se zamijeniti s kontaktnim ranama. Veća, ali nepravilnija priroda izlaznih rana posljedica je dva čimbenika. Prvo, vrtnja koja je stabilizirala metak u zraku nije učinkovita u tkivu zbog veće gustoće tkiva. Dakle, dok projektil putuje kroz tijelo, njegovo prirodno skretanje sa pravca je naglašeno; ako putuje kroz dovoljnu masu tkiva na kraju će se prevaliti sa bazom prema naprijed. Drugo, metak se može deformirati u svom prolasku kroz tijelo. Oba čimbenika rezultiraju nastankom veće površine metka na mjestu izlaska te posljedično većom izlaznom ranom s više nepravilnih rubova (Di Maio, 1999.).

Sačmarice su najrazornije od svih ručnih vatrenih oružja (Merck, 2013.). Karakter strijelne rane nastale od sačmarice jako ovisi o udaljenost ispaljenja hica od cilja. Kod hica iz neposredne blizine razorna sila sačmarice je velika. Glavnina kuglica prodire u kožu i ispod tkiva kao relativno kompaktna masa. Kako se udaljenost pucnja povećava, tako se povećava i rasipanje pojedinih kuglica sačme (Munro i Munro, 2008.). Samim time dolazi do povećanja defekta ulazne rane koji postaje sve nepravilniji sa mnogo neodvojenih malih ulaza, a ulazni rubovi rane postaju nazubljeni sve do trenutka kad se dio kuglica u potpunosti ne odvoji od snopa kada nastaje puno raspršenih malih ulaznih rana (Baković, 2013.). Također, zbog svog izgleda odnosno svog oblika, kuglica sačme nije aerodinamična te brzo gubi na brzini te je tako domet ograničen. Prilikom ulaska sačme u i prolaskom kroz tkivo nastaju nagnječenja i razdiranja te nastaje trajne šupljine. Sačma ulaskom prolaskom u tkivo, zbog svoje male energije, ne stvara privremenu šupljinu (Baković, 2013.). Pucanj iz apsolutne blizine u području glave spada u najmutilirajuće rane od ručnog vatrene oružja. Opsežno uništavanje struktura kostiju i mekih tkiva s posljedičnim prsnućem glave spada pravilo prije nego iznimku. Lubanja je često fragmentirana, a mozak pulpificiran. Često su veliki fragmenti svoda lubanje i polutke mozga odlomljeni odnosno odbačeni iz glave (Di Maio, 1999.). Pucnjem iz apsolutne blizine u području trupa ne nastaju jednako razorne ozljede. Ulazne rane imaju oblik kuglice te im je promjer često jednak cijevi oružja iz kojeg su ispaljene (Baković, 2013.). Izlazne rane uzrokovane kuglicama sačme su relativno neuobičajene na prsnom košu ili trbuhu velikih sisavaca osim ako se nije koristila teška (*'buckshot'*) sačma. U malih sisavaca i ptica, izlazne rane se javljaju i uglavnom su slične veličine, ali su manje od ulaznih rana. Također, izlazne rane mogu biti okružene modricama (Munro i Munro, 2008.). Ukoliko sačma na svom putu naiđe na prepreku, doći će do brže i većeg rasapa kuglica sačme zbog efekta "biljarske kugle". Prva kuglica sačme koja udari u prepreku usporava let, ostale kuglice ju sustižu i udaraju u nju što uzrokuje njihov ubrzani i uvećani rasap. Ukoliko je prepreka dovoljno čvrsta, a rasap sačme koji nastaje, na putu do cilja, može povećati promjer snopa za otprilike dva do tri puta (Baković, 2013.).

## 2.4. POSTUPANJE NA MJESTU DOGAĐAJA

Mjesta događaja su mjesta na kojima se dogodilo kazneno ili neko drugo djelo koje povezuje fizičko mjesto, žrtvu i počinitelja. Djela koja uključuju životinje mogu odvijati se na raznim mjestima u odnosu na određenu vrstu životinja (Rogers i Stern, 2018.). Svaka životinja na mjestu događaj može biti uključena na tri načina: kao žrtva, osumnjičenik i svjedok (Severin, 2015). Uvijek je prednost posjetiti mjesto na kojem je životinja usmrćena posebice ako se usmrćena životinja još uvijek nalazi tamo. Vjerojatnost navedenog je veća što se radi o većoj životinji jer će sama težina životinje smanjiti vjerojatnu mogućnost pomicanja tijela životinje. Prvi na mjesto događaja najčešće dolaze policajci ili službenici za kontrolu životinja. Oni se moraju pobrinuti za svoju sigurnost te očuvati integritet mjesta događaja. Očuvanje integriteta i sprječavanje kontaminacije mjesta događaja radi se na način da se odredi ulazni i izlazni put. Nadalje je potrebno zapisati zabilješke prilikom dolaska na mjesto događaja koje će se kasnije proslijediti istražiteljima, posebice one koje istražitelji sigurno neće moći vidjeti nakon dolaska na mjesto događaja (npr. lavež pasa, miris benzina itd.). Sljedeći korak jeste ograditi mjesto događaja od ostatka okoline. Najčešće se za to koristi zaštitna traka koja na sebi može imati napisano upozorenje (npr. "Stop! Policija!").

Nakon što je prva osoba na mjestu događaja ogradila područje za koje se utvrdi da jest mjesto događaja, određena osoba treba započeti ulazni/izlazni dnevnik osoblja koje ulazi i napušta lokaciju, a koja se sada smatra unutarnje mjesto događaja (Rogers i Stern, 2018.). Prilikom dolaska na mjesto događaja veterinar mora utvrditi tko je odgovorna osoba za mjesto događaja te joj se javiti, objasniti tko je, koje su njegove kvalifikacije, cilj dolaska te prošetati kroz scenu s policijom kako bi se stekao prvi dojam te razradio daljni plan istraživanja mjesta događaja. Veterinar mora zabilježiti vrijeme dolaska te imena ljudi s kojima je pričao. Ukoliko postoji osumnjičenik veterinar mora pitati policiju jesu li mu pročitana prava te može li pričati sa osumnjičenikom ukoliko osumnjičenik ne koristi svoje pravo na šutnju. Kada se na mjestu događaja nalaze životinje koje su u životnoj opasnosti, prioritet veterinaru je spašavanje njihova života, a tek potom očuvanje materijalnih dokaza. Ako mjesto događaja nije sigurno i uvjeti na njemu se ne mogu kontrolirati, veterinar ima pravo otići. Tada je iznimno važno navesti razloge odlaska i dokumentirati ih prije samog polaska s mjesta događaja.

Bilo pri fotografiranju, prikupljanju dokaza ili pretraživanju scene, upotreba utvrđenog obrasca pruža metodički pristup izvođenju zadataka. Neki od najčešćih uzoraka uključuju kretanje u smjeru kazaljke na satu, kretanje u smjeru suprotnom od kazaljke na satu, mreža uzorak i spirala uzorak. Ti se obrasci mogu koristiti za raznoliki broj zadataka, ali što je još važnije nude praktičaru sustav operacija koji će mu pomoći u prenošenju informacija na sekvenciran način. Koristeći ove obrasce, pojedinac može prenositi informacije s većom lakoćom osobi koja nije bila na mjestu događaja (Rogers i Stern, 2018.). Pri dokumentiranju dokaza sa mjesta događaja postoji pet načina kako, a to su: skiciranje/mapiranje, fotografiranje ili videosnimanje, mjerenje, zapisivanje zabilješki te sakupljanje dokaza. Fizičkim dokazom smatraju se svi nebiološki dokazi te se u njih ubrajaju svi pronađeni objekti. Biološki dokazi uključuju slinu, krv, spermu, dlaku, zube, kosti, tkivo i druge tkivne tekućine.

Fotografija snima točan prizor koji je bio prisutan u trenutku kad je veterinar stigao. To je najčešći korišten dokaz (Bailey, 2016.). Svaki predmet interesa potrebno je fotografirati tri puta. Prvi put kao preglednu fotografiju, drugi put kao prilaznu fotografiju i treći put treba napraviti fotografiju izbliza. Najjednostavnija metoda izvođenja tri fotografije je koristiti numeriranu skalu kod izvođenja svake fotografije. Uz fotografiranje može se napraviti i videosnimak mjesta događaja. Videozapisi omogućuju cjeloviti i neprekinuti pogled na mjesto događaja te pružaju panoramski pogled. Njihov je nedostatak manjak svijetlog i tamnog kontrasta, manji pozicijski kontekst i manja razlučivost koja se može dobiti s fotografijama. Na mjestu događaja vrši se i skiciranje. Prednost skiciranja naspram fotografije jest što pruža veću širinu i dubinu s mjesta gledanja, eliminira izobličenja uzrokovana perspektivom i omogućuje prikazivanje važnih značajki bez nepotrebnog ometanja detaljima. Skice, videozapisi i fotografije nadopunjavaju jedni druge u prikazu i očuvanju dokaza te bi ih trebalo koristiti na svakom mjestu zločina. Mjerenje mjesta događaja zadovoljava dvije glavne potrebe tj. omogućuje precizno skiciranje dokaza u položaju u kojem su pronađeni i određivanje kritične udaljenosti između određenih predmeta. Postoji tvrdnja da nije moguće precizno dokumentirati mjesto događaja bez mjerenja, ali kako navodi Bailey (2016.) hoće li se mjerenje provoditi ili ne, ovisi o dokazima koji su pronađeni. Na svakom mjestu događaja vode se zabilješke odnosno dnevnik o dokazima. Dnevnik o dokazima mora sadržavati mjesto događaja, popis osoba koje se tu nalaze, datum i vrijeme ulaska i izlaska sa mjesta događaja, osobu koja je proglasila mjesto događaja, osobu odgovornu za mjesto događaja, popis dokaza

prikupljenih na mjestu događaja i pravilno označenih, popis osoba odgovornih za pojedini dokaz te gdje koji dokaz ide, ozljede koje su pronađene na životinji te koja je bila masa i kondicija tijela pronađene životinje.

Svrha očevida je identifikacija dokaza povezanih sa zločinom, uključujući dokaze koji potvrđuju krivnju i oslobađajuće dokaze. Ovisno o prirodi kaznenog djela, usmjerenost na traženje određenih dokaza je različit te može uključivati dokaze koji mogu dokazati vremenski okvir određenih životnih uvjeta ili nastalih ozljede; bilo koji dokaz koji dokazuje vlasništvo ili način dobivanja životinja; lijekovi i zalihe; lešine životinja / mjesta pokopa; oružje; medicinska dokumentacija životinja; evidencija o nabavci / kupovini životinja; biološki dokazi; krvave mrlje; dokazi koji mogu dokazati vrijeme ozljede ili smrti; hrana, voda i uvjeti stanovanja (Merck, 2013.). Kada se ulazi na mjesto događaja treba nositi odgovarajuću zaštitnu opremu. Na taj se način istovremeno štiti osoblje i sprječava onečišćenje mjesta događaja. Prije početka prikupljanja dokaza potrebno je osigurati dovoljno materijala i opreme za prikupljanje i pakiranje te osigurati postojanje logističke infrastruktura za sakupljanje živih životinja ako je potrebno. Prvenstveno je potrebno usredotočiti se na dokaze koji bi se mogli izgubiti ili oštetiti. Treba se pobrinuti da osoblje razmotri sve moguće dokaze, a ne samo dokaze u okviru specijalnosti veterinarske znanosti koji su životinjskog podrijetla. Započinje se pretraživanjem lako dostupnih područja i polaganim napretkom do mjesta koja su izvan vidokruga. Potrebno je tražiti skrivene predmete, procijeniti čini li se da su dokazi nenamjerno ili namjerno premješteni te da li čitavo mjesto događaja daje neprirodan dojam. Najvažnije informacije za početno dokumentiranje na sceni su temperatura okoline i vremenski uvjeti. Potrebno je zabilježiti je li životinja bila na izravnom sunčevom svjetlu, u hladu, pokrivena ili izložena, i kako se uvjeti okoliša mijenjaju tijekom dana ako se mijenjaju. Sljedeće je utvrditi postojanje ili odsustvo mrtvačke ukočenosti i u kojoj mjeri. Istražiteljima treba postaviti pitanje kada je životinja zadnji put viđena živa te uzimati rektalnu temperaturu kroz tri do šest sati kako bi se uspostavio obrazac hlađenja lešine te kasnije iskoristio kao pomoć pri utvrđivanju točnog vremena smrti. Rektalna temperatura neće se uzimati samo u slučajevima sumnje na seksualno zlostavljanje. Bilo koji fizički dokaz koji bi mogao biti povezan s nastankom ozljede ili smrću treba prikupiti zbog daljnjih analiza (Severin, 2015).

Prilikom dolaska na mjesto zločina gdje se sumnja na usmrćivanje životinje vatrenim oružjem za očekivati je da će se na njemu pronaći prazne čahure kao i neispaljeno streljivo

(što je rjeđe) te oružje. Projektili koji prolaze tijelom žrtve mogu imati tragove DNA kao što i oružje može biti izvor otisaka prstiju ili sadržavati DNA od žrtve ili počinitelja. Ako se otkrije neispaljeno streljivo, patrone je potrebno prikupiti nošenjem rukavica i treba ih zapakirati odvojeno od bilo kojeg pronađenog oružja da se minimalizira rizik mogućeg ispaljenja. Patrone treba zapakirati u papirnate vrećice, kartonske kutije ili plastične posude te ih obložiti neabrazivnim materijalom kako bi se spriječilo njihovo pomicanje tijekom prijevoza. Kad se pronađe ispaljeno streljivo odnosno prazne čahure te prazne patrone od sačmarica ili se u okolici scene opažaju projektili potrebno ih je pokupiti sa plastičnim pincetama kako bi se spriječio nastanak mogućih oštećenja na njihovoj površini. Korištenjem pribora za prikupljanje koji je tvrdi od dokaznog materijala (npr. jako tvrde metalne pincete) mogu uzrokovati oštećenja na pronađenim materijalnim dokazima i onemogućiti naknadna forenzička ispitivanja i tumačenja od strane stručnjaka za vatreno oružje. Ispaljene čahure, kao i prethodno spomenute neispaljene, potrebno je prikupiti i pakirati onakvima kako su pronađeni u papirnate vreće, obložene kartonske kutije ili plastične posude s polietilenskim/ neabrazivnim materijalom.

Mjesto događaja treba pretražiti na krvne tragove te dokumentirati mjesto i uzimanje uzoraka. Prepoznavanje osnovnih uzoraka tragova krvi i razumijevanje interpretacije uzorka je od velike važnosti. Tragovi krvi mogu pružiti dragocjene informacije za rekonstrukciju događaja i mogu pomoći pri otkrivanju dodatnih dokaza na mjestu događaja (Merck, 2013.). Svrha analize uzorka tragova uključuje i određivanje podrijetla krvavih mrlja; udaljenost između područja prskanja krvi i mjesta nastanka; vrsta i smjer udara koji je stvorio prskanje ili uzorak; objekt koji je proizveo uzorak; broj udaraca ili pucnjeva; položaj žrtve, napadača ili predmeta na mjestu događaja tijekom krvoprolića; kretanje ili smjer putovanja žrtve, napadača ili objekta na mjestu događaja. Saznanja o krvavim mrljama tj. tragovima mogu se koristiti za potvrđivanje ili opovrgavanje izjava svjedoka ili osumnjičenika, za pomoć u određivanju vremena smrti te se uzorak može uspoređivati s nalazima razudbe (Merck, 2013.). Kod svake krvne mrlje može se odrediti njena boja (radi li se o arterijskoj ili venskoj krvi), anhidrat (mokra, suha, suši se), pozicija (strop, pod, zid, ispod životinje), veličina i oblik. Na kategoriju u koju ćemo smjestiti krvnu mrlju te kakve će karakteristike imati utječu tri sile. To su sila izbacivanja (najčešće je uzrok trauma), sila gravitacije te sila elastičnosti površine s kojom krv dolazi u kontakt. Krvne mrlje najčešće se dijele na tri glavne kategorije: pasivne krvne mrlje, prskajuće krvne mrlje i izmijenjene krvne mrlje. Mrlje krvi koje su uključene u pasivnu kategoriju su one koje su pod

utjecajem samo gravitacije i usporenog kretanja ili spadaju u prijenosne mrlje (one nastaju kada krvavi predmet dotiče drugu površinu te tada prenese krv na nju). Izmijenjene krvne mrlje nastaju zbog raznih fizikalnih promjena poput grušanja, razrjeđivanja, sušenja ili difundiranja. Uzorci tragova krvi koji nastaju djelovanjem vatrenog oružja spadaju u kategoriju prskajućih krvnih mrlja koje nastaju kada je brzina sile izbacivanja krvne mrlje velika te može iznositi i više od 330 m/s kod rana nastalih djelovanjem vatrenog oružja ili kod eksplozija. Dvije vrste prskanja mogu proizaći iz strijelne rane; prskajući trag krvi prema naprijed i prskajući trag krvi prema nazad. Prskajući trag krvi prema naprijed je ono što nastaje izlaženjem iz izlazne rane s projektilom kod perforirajuće strijelne rane. Prskajući trag krvi prema nazad je ono što izlazi iz ulazne rane usmjeren prema cijevi vatrenog oružja i pucaču. Kada je to moguće krvni tragovi skupljaju se čitavi odnosno čitav predmet s mrljom. Na ovaj način dobije se čitava mrlja, nije potrebno uzimati kontrolni uzorak i izbjegavaju se manipulacije koje bi mogle negativno utjecati na uzorak. Ukoliko se mrlja nalazi na predmetu koji nije moguće pomaknuti potrebno ju je uzorkovati. Uzorkovanje se radi na dva načina. Prvi način je da se, najčešće, štapić koji sadrži pamučnu vaticu na vrhu ovlaži te se takav prisloni na mrlju da ju upije. Drugi način je struganje površine mrlje čistim alatom, najčešće skalpelom, i prikupljanje strugotina. U oba slučaja najčešće će biti potrebno uzeti kontrolni uzorak (Severin, 2015.).



## **2.5. RAZUDBA LEŠINA PRI SUMNJI NA USMRCÍVANJE VATRENIM ORUŽJEM**

Forenzička razudba uključuje pažljivo pregledavanje i dokumentiranje lešine čija svrha je otkriti uzrok i način smrti za potrebe rješavanje sudskog predmeta (Brooks, 2018.). Ciljevi vanjskog pregleda prilikom razudbe su u osnovi utvrditi ili potvrditi identitet (pasma, vrsta i / ili pojedinac), dokumentirati tjelesnu kondiciju i higijenski status tijela, dokumentirati postmortalnu očuvanost, dokumentirati vanjske lezije i prikupiti materijalne dokaze (Brooks, 2018.). Prije početka vanjskog ispita, treba navesti i dokumentirati način i stanje u kojem je trup primljen, dokumentirati pakiranje i oznake. Kad god se sumnja na strijelne rane ili druge traume životinja bi trebala biti snimljena čim prije. Preporuča se, umjesto da se koristi konvencionalna radiografija, računalna tomografija (CT) (Bailey, 2016.). Radiografijom ili CT-om mogu se uvidjeti dodatni nalazi ozljeda kod pucnjave, uključujući pneumotoraks, pneumomediastinum, tamponada srca, dispneja, hemoabdomen i hemotoraks. Nakon radiografije potrebno je napraviti vanjski pregled životinje. Čitava površina lešine treba biti fotografirana sa oznakama i skalom. Ako su prisutne vanjske rane, trebale bi biti fotografirane i sa skalom i bez skale oznaka. Krzno ili perje mogu se ukloniti radi boljeg pregleda. Ako je više vanjskih rana korisno je svakoj dodijeliti broj za lakše dokumentiranje i fotografiranje. Trebalo bi palpirati lešinu na prijelome kostiju ili deformacije koje nisu odmah vidljive (Brooks, 2018.).

Sljedeće je potrebno dokumentirati vrstu, pasminu, spol, procijeniti dob, te izvagati i izmjeriti lešinu. Lešinu je potrebno pregledati na identifikacijske oznake, ukoliko se radi o psu, to će biti mikročip. Ukoliko je potrebno prikupljaju se uzorci za DNK analizu, uključujući dlake s netaknutim korijenjem i brisevi koji sadrže epitelne stanice sluznice. Kod strijelnih rana potrebno je pretražiti rane na materijalne tragove pucanja (GSR). Materijalni tragovi pucanja jesu čestice koje nastaju i zaostaju nakon ispaljenja projektila iz vatrenog oružja. GSR se može pronaći u okolini kože ulazne rane, unutar otvora ulazne rane i u strijelnom kanalu. Na površini kosti i ispod periosteuma može se naći GSR izveden iz početnog sloja. To može biti korisno u slučajevima gdje je prostrijelna rana netipična ili za razlikovanje fraktura kosti od traume tupom sile. Na područjima gdje se potencijalno može nalaziti GSR treba napraviti bris ili ih ostrugati. Bilo kakva zrnca baruta treba prikupiti i opisati (pahuljica, kuglica ili cilindar). Nakon završenog vanjskog pregleda sljedeći je korak usredotočiti se na dokumentaciju ulazne i izlazne rane. Interpretacija putanje projektila kroz tijelo, odnosno određivanje ulazne i izlazne rane, je važna kako bi

se mogli interpretirati nalazi s mjesta događaja, utvrditi mjesto i položaj strijelca i žrtve te potvrditi ili opovrgnuti izjave svjedoka ili osumnjičenika.

Da bi se procijenila putanja, važno je utvrditi sve ozljede i uništavanje tkiva od strane projektila. Razmatranja bi trebala biti usmjerena na dinamične radnje i pokrete žrtve i strijelca i njihovog očekivanog ponašanja, posebno kod višestrukih pucnjavi. Tumačenje nalaza razudbe, mjesta događaja, forenzičkih analizi i informacija s istrage može se rekonstruirati događaj. Određeni nalazi kod razudbe mogu pomoći u utvrđivanju putanje projektila kao što su krvni ugrušci, krvarenja povezana su s ozljedom većih krvnih žila i teške ozljede tkiva (Merck, 2013.). Projektil obično ne skreće s putanje putanje nakon udara ili perforiranja kosti, osim ako nije izgubio svu brzinu prema naprijed. Tada se metak može naći na kratkoj udaljenosti od mjesta udara. Da bi se vizualizirao put metka, treba pripaziti i sačuvati dokaz o ozljedi pomoću disekcije preklopa. Radiografija također može pružiti informacije o putanji projektila. Strijelni kanal se može pažljivo sondirati, izbjegavajući pomicanje projektila ili stvaranje lažnih tragova. Za sondiranje postoje posebno izrađeni štapići koji se mogu nabaviti od tvrtki za proizvodnju pribora. U nedostatku istih mogu se koristiti i štapići od metala ili plastike. Štapići s većom elastičnošću omogućuju lakšu manipulaciju prilikom sondiranja. Određivanje strijelnog kanala rane i putanje projektila može uključivati izravno ili retrogradno sondiranje ulaznih rana, izlaznih rana ili tjelesnih šupljina (Merck, 2013.). Kompletni unutarnji pregled, uključujući uklanjanje i seciranje svih unutarnjih organa, provodi se kao i kod sveobuhvatne rutinske dijagnostičke razudbe. Treba obratiti posebnu pozornost na područjima u kojima su rane, vidljive medicinske ili kirurške intervencije ili druge abnormalnosti. Treba imati na umu što je normalno, ali i abnormalno. Treba ispitati sadržaj svakog organa, izmjeriti, opisati, prikupiti i sačuvati (Brooks, 2018.). Meci ili relevantni fragmenti koji su pronađeni u lešini smatraju se dokazom i moraju se rutinski konzervirati koristeći standardne tehnike jer sadrže dragocjene informacije za slučaj i za patologa. Kada se pošalju balističkom laboratoriju na ispitivanje mogu dati još više važnih informacija poput kalibra, radi li se o pušci ili pištolju, povezati projektil sa jednom ili više vrsta oružja, odrediti je li projektil prošao kroz neku metu prije nego je pogodio cilj, itd. (Bailey, 2016.).

Kod prikupljanja projektila iz lešine prilikom razudbe treba se poštivati nekoliko osnovnih pravila. Prvenstveno se mora paziti da se ne ošteti metak dok se secira u blizini projektila. Nijedan komad tkiva ne smije se odbaciti dok se projektil ne izvadi iz lešine. Mecima se ne

smije rukovati bilo kakvim metalnim kirurškim priborom kako se ne bi oštetila ili izmijenila njegova površina. Za prikupljanje svakog zasebnog komada dokaza potrebno je koristiti novi, čisti pribor kako bi se izbjegla unakrižna kontaminacija. Meci se trebaju isprati čistom vodom sa slavine da se maknu ostaci krvi i tkiva. Potonje se neće prakticirati ukoliko je metak potrebno ispitati na GSR ili neku stranu materiju (vlakna tekstila, minerale, biološke tragove). Nakon što se metak ukloni iz lešine potrebno je opisati njegov izgled i svojstva. Kod strijelnih rana nastalih od sačmarica dovoljno je prikupiti reprezentativni uzorak kuglica sačme.

Prve informacije o projektilu koji se treba prikupiti obično se temelje na procjeni radiografije, fotografija ili drugih izvora (Bailey, 2016.). Razlikovati će se od slučaja do slučaja, je li najbolje uklanjati metak seciranjem duž strijelnog kanala ili će se koristiti više direktan pristup. U svim koracima ispitivanja, treba uzeti u obzir potrebu za provođenjem preliminarnih testova, kao što je paljenje, procjena magnetizma ili uzimanje briseva ako se sumnja na postojanje lokalne infekcije. Završno ispitivanje uklonjenog projektila ili fragmenta mora se izvesti u balističkom laboratoriju (Bailey, 2016.).

### **3. MATERIJALI I METODE**

#### **3.1. ZAHTJEV SUDA**

Temeljem rješenja Suda određeno je vještačenje u jednom kaznenom predmetu protiv optuženoga M.M., radi kaznenog djela iz članka 215. stavak 1. KZ/11. Spis u pravnoj stvari dostavljen je na Zavod za sudsko i upravno veterinarstvo, Veterinarskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu kojem je vještačenje povjereno.

Zadatak provedenog vještačenja je bio očitovati se na okolnost da li je pas pekinezer, vidljiv na fotodokumentaciji očevida od ozljeda zadobivenih kritične zgrade koja je opisana u činjeničnom dijelu optužnice uginuo na mjestu na kojem je i pogođen ili se nakon što je pogođen mogao nastaviti kretati i do koje udaljenosti. Osim toga, potrebno se očitovati i o provedenom balističkom vještačenju tj. iznesenim tvrdnjama vještaka balističara koje se odnose na osobine psa i na sam način zadobivanja ozljeda.

#### **3.2. NALAZ IZ SUDSKOG SPISA**

Iz Zapisnika o očevidu službenika jedne Policijske Postaja proizlazi kako je dana 22. veljače 2013. godine između 10.20 i 11.40 sati provedeno istraživanje mjesta događaja na kojem je zatečena lešina psa pasmine pekinezer koji je identificiran prema broju mikročipa. Ono je provedeno po dojavi oštećenog i posjednika predmetnog psa J.J. koja je uslijedila istog dana u 7.15 sati. Očevid se obavlja od strane B.Č., kriminalističkog tehničara uz sudjelovanje T.P., dr. med. vet. djelatnika veterinarske ambulante. Utvrđeno mjesto događaja nalazi se u dvorištu obiteljske kuće vlasništva M.M.. Na mjestu nalaza, lokaciji koja je određena udaljenošću od dva različita gospodarska objekta, utvrđeno je da se na tlu dvorišnog prostora prekrivenog snijegom nalazi lešina psa položena na desnu stranu okrenutom u smjeru sjeveroistoka, dok su prednje noge skvrčene prema tijelu, a zadnje noge su u ispruženom položaju. Na predmetnoj lešini psa činjenično su utvrđene slijedeće promjene: a) Na lijevoj strani lešine, iza lijeve lopatice vidljiv je trag crvene boje nalik na trag krvi, nepravilnog oblika 6 x 3.5 cm te je navedeni trag slijepljen s dlakom. U središnjem dijelu navedenog traga crvene boje, pronalaze se dvije ulazne rane promjera 6-7 mm koje se nalaze u predjelu stražnjeg dijela prsnog koša. b) Iznad lijeve sljepoočnice uočava se trag crvene boje nalik na trag krvi odnosno uočava se ulazna rana promjera 6-7 mm. c) Na lijevoj strani lešine u predjelu iznad želuca vidljiv je trag crvene boje nalik na

trag krvi, nepravilnog oblika 5 x 3 cm te je navedeni trag slijepljen s dlakom. U središnjem dijelu navedenog traga crvene boje pronalazi se jedna ulazna rana promjera 6 -7 mm. Isto tako, u okolini lešine psa, na tlu dvorišnog prostora odnosno snježnom pokrivaču, uočavaju se kapljični tragovi crvene boje na površini nepravilnog promjera 73 x 50 x 60 cm. Sve gore navedene promjene su fotografirane i sastavni su dio Fotodokumentacije očevida.

Iz Zapisnika o inspekcijskom nadzoru nad lešinom izvršenom na mjestu događaja, proizlazi je kako je isti nadzor proveden tijekom očevida od strane T.P., dr. vet. med. koji je ujedno ovlašten veterinar nadležne ovlaštene veterinarske organizacije. U nalazu stoji kako je uz gore spomenute promjene ozljede s desne, suprotne, strane lešine u predjelu vrata i prsnog koša potkožno uočeno 6 pomičnih tvrdih kvržica promjera 7-8 mm. U tri kvržice koje su otvorene pronađene su dvije okruglasta zrna olovne sačme promjera 5-6 mm i jedno deformirano zrno olovne sačme. Predmetna tri zrna sačme predana su policijskim službenicima o čemu postoji zapis u Zapisniku o očevidu. Po završetku očevida odnosno inspekcijskog nadzora lešina psa predana je vlasniku (posjedniku).

Tijekom kriminalističko-tehničke pretrage utvrđeno je da je u vremenskom razdoblju od 6.30 do 7.00 sati, J.J., bez nadzora pustio svog psa pasmine "pekinezer" iz obiteljske kuće, u neograđeno dvorište, te je isti napustio dvorište i otišao u dvorište vl. M.M. gdje ga je isti usmrtio hitcem iz vatrenog oružja (lovačke puške marke ČZ tv. br. 05348 call. 12) kojeg legalno posjeduje. Osim vatrenog oružja od M.M. oduzeta jedna ispucana čahura kali. 12, sa natpisom na metalnom dijelu "Fiocchi" Italy 12 12.

Iz Zapisnika o vještačenju kojeg je sačinio R.S., dipl. inž., stalni sudski vještak za oružje i balistiku, temeljem naloga za vještačenje kojim se traži odgovor na pitanja: 1) Sa koje udaljenosti je pucano na psa pekinezera, i 2) Da li se pas pekinezer nakon pogotka mogao kretati, izdvajamo činjenice koje su relevantne za davanje našeg nalaza i mišljenja. Na zahtjev vještaka R.S. policijski službenici PP Hr. Kostajnica izmjerom kuglica sačme utvrdili su da su one promjera 4,5 mm te zaključuje kako u sačmeni metak kalibra 12 stane 60 ili 66 (ovisno o punjenju) olovnih kuglica sačme. Izlazna brzina kuglica iz cijevi puške je oko 380 m/s a težina kuglice je 0,53 gr. Iz ovoga se izračuna kinetička energija jedne kuglice na izlasku iz cijevi i ona iznosi 38 J. Vještak uzimajući u obzir razmak ulaznih rana i uobičajeni, poznati, rasap sačme utvrđuje da je sporni hitac ispaljen sa udaljenosti od oko 15 m. Na ovom mjestu bitno je naglasiti kako je vještak pri utvrđivanju razmak između rana pomogla činjenica da je tijelo psa fotografirano uz milimetarsko mjerilo te iznosi da

tri ulazne rane (područje iza lijeve lopatice i stražnjeg dijela prsnog koša) čine približno pravokutni trokut sa stranicama dugim 7 cm, 11,5 cm i 12,8 cm. Pritom zaključuje, ako bi se oko ovog pravokutnika zamislila kružnica (spajanjem krajnjih točki) onda bi ona bila promjera oko 12,8 cm. Na isti način utvrđuje kako je ulazna rana na glavi tj. iznad lijeve sljepoočnice udaljena je od rane na stražnjem dijelu prsnog koša (krajnja rana) 31 cm. Naposljetku u mišljenju navodi kako je koncentracija odnosno širina rasapa sačme na tijelu psa bila relativno mala te da se takav rasap sačmenog snopa kuglica promjera 4,5 mm očekuje na daljini od oko 15 m. Uz gore navedeno, vještak daje mišljenje na karakter ozljeda na tijelu psa i pretpostavlja da je pas "pao u vatri", tj. ostao je na mjestu gdje se nalazio kada je pogođen. Kada je riječ o ozljedama, navodi kako ozljede prsnog koša, iako smrtonosne, davale su mogućnost psu da se još izvjesno vrijeme kreće dok ozljeda glave ga je trenutno srušila na tlo.

O okolnostima mjesta događaja, uz činjenice utvrđene tijekom očevida, od stanovite važnosti su podaci koji su proizašli iz danih iskaza tijekom sudskih rasprava kod Općinskog suda u Sisku od strane više osoba (optuženoga, oštećenog i svjedoka). U Zapisniku sa rasprave kod Općinskog suda stoji iskaz optuženog M.M. koji između ostalog iskazuje slijedeće: „...Izašavši iz kuće vidio sam da su psi na žici gore pored te prostorije, iz koje su u tom trenutku izašle ovce probivši i tu drvenu ogradu koja ih zatvara kao i žicu visine oko 1,20 m te su počele bježati. Psi koje sam vidio bili su na jednoj od ovaca radi čega sam ja prema njima palio puškom ne misleći da ću time bilo koga od njih ubiti. Ja sam prema njima pucao s udaljenosti od oko 70 m s ciljem da ih uplašim i da puste ovcu. Nisam mislio da bi mogao tim metkom usmrtniti ovcu, a o tom psima nisam niti previše razmišljao jer sam znao da nešto moram poduzeti. ...Nakon što sam vidio da su se ti psi razbježali a ovca ustala i vratila prema prostoriji iz koje je i izašla ja sam se vratio u kuću i otišao na posao niti ne znajući da je pas o kojem je ovdje riječ ubijen. ...U trenutku pucanja prema ovci i psima nisam ni o čemu razmišljao, imajući u vidu da sam noćima znao čuvati ovce od pasa, te u trenutku kada sam to vidio nisam razmišljao. Ne znam da li bih jednako postupio da sam tog psa koji je ubijen vidio. ...Nije uopće imao vremena nišanići već je pucao iz straha prema psima i ovci, a misli da je pucao iznad njih jer je on stajao na nižem položaju od njih koji su bili na brijegu.“ Tijekom iste rasprave iskaz je dao oštećeni J.J. koji između ostalog iskazuje slijedeće: „...U jednom trenutku začuo sam pucanj iz vatrenog oružja, a došavši do njegove kuće vidio sam da nešto radi oko svog auta te mu se nisam obraćao već sam napravio krug oko škole. ...Vidjevši da pseći trag u

snijegu vodi prema optuženikovom dvorištu vratio sam se do njegovog dvorišta i zaustavio auto. Ušavši u dvorište krenuo sam do ulaznih vrata kuće kako bi pitao da li je tko vidio mojega psa a u tom trenutku sam u dvorištu u snijegu istoga uočio u krvavom tragu. Vidio sam da je pogođen vatrenim oružjem u predjelu glave i lijevog pleća i da je usmrćen. ...Kroz nekoliko sati koliko je trajao očevid u dvorištu optuženika nisam vidio ovce niti nikakvog traga od ovaca jer je snijeg bio čist bez tragova. Bio je vidljiv samo trag mojega psa i mjesta na kojemu je ubijen koje se mjesto nalazi udaljeno dvadesetak metara od ulaza u dvorište i desetak metara od ulaza optuženikovu kuću.“ Tijekom slijedeće rasprave, na istom sudu, iz iskaza su dali svjedoci T.P., veterinar, te R.R. i A.M, policijski službenici. Svjedok T.P. između ostalog izjavljuje slijedeće: „...U optuženikovom dvorištu pregledao sam usmrćenog psa pekinezera koji je bio polegnut na desnu stranu kojom prilikom sam uočio ulazne rane od više zrna a kada sam neke od kvržica koje sam pronašao ispod kože otvorio pronašao sam i zrna sačme. ...Na pitanje da li je na mjestu događaja primijetio još kakvih tragova pasa odgovara da to nije niti gledao. ... Nisam obraćao pažnju na to da li ikakvi tragovi vode prema štali.“ Svjedok R.R. između ostalog izjavljuje slijedeće: „...Usmrćenog psa vidio sam na udaljenosti petnaestak metara od kuće te možda 7 do 8 m udaljeno od prvog gospodarskog objekta onoga bliže kući. Tragove krvi primijetio sam oko samog psa i na udaljenosti do možda 70 cm od njega. Ne sjećam se da li je bilo još negdje po dvorištu tragova krvi, ali ako je to je navedeno u zapisniku o očevidu. Na tom imanju je bilo dosta tragova pa se ne može očitovati da li je bilo i tragova kakvog drugog psa osim ovog o kojem je riječ. Ne mogu procijeniti niti znam s koje je udaljenosti na psa pucano. ...“ Iz iskaza svjedoka A.M. izdvajamo slijedeće: „... Ne sjećam se da bi na oštećenom primijetio kakvih tragova krvi kao posljedicu kontakta s usmrćenim psom. ...Nisam vidio drugih tragova krvi osim onih oko samoga psa. Također nisam vidio niti drugih tragova koji bi ukazivali da se tim prostorom neposredno prije kreću kakve životinje. ...Ne sjeća se da li je oštećeni za vrijeme očevida a prije dolaska veterinara dirao psa...Nisu imali nikakvih indicija da bi pas bio ustrijeljen negdje drugdje od mjesta na kojem su psa zatekli niti su to istraživali.“

## 4. RAZMATRANJE

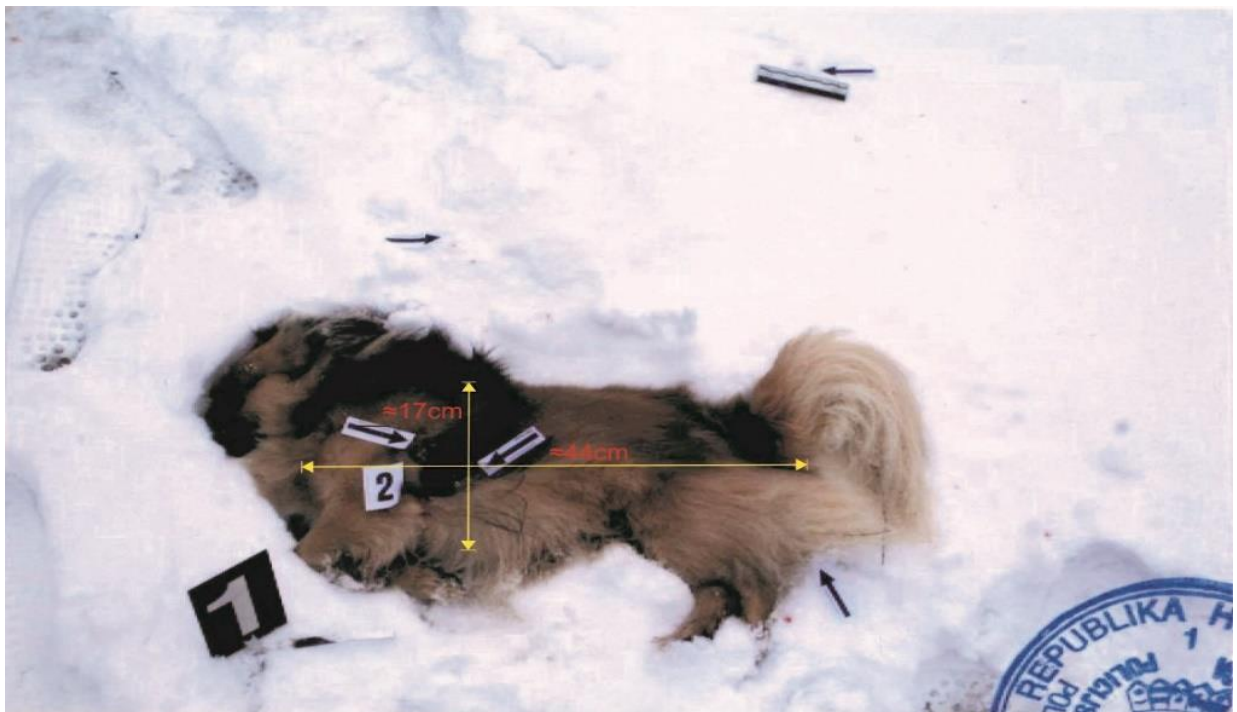
Prije iznošenja cjelokupnog razmatranja napominjemo da će se neke od činjenica utvrđenih tijekom postupka vještačenja od strane vještaka za balistiku i vatreno oružje uzeti za relevantnim te se nećemo upuštati u tumačenje i komentiranje teme iz potpuno druge nadležnosti. Prvenstveno ćemo se koncentrirati na karakter, lokaciju i opseg utvrđenih ozljeda te na djelovanje sačmenog snopa, odnosno njegovog djela, na organizam predmetne životinje kako bi dali odgovor na temeljno pitanje "Je li se pas pekinezer, vidljiv na fotodokumentaciji očevida od ozljeda zadobivenih kritične zgrade koja je opisana u činjeničnom dijelu optužnice uginuo na mjestu na kojem je i pogođen ili se nakon što je pogođen mogao nastaviti kretati i do koje udaljenosti."

Kod ozljeda nastalih djelovanjem vatrenog oružja odnosno kod strijelnih rana koje su nastale djelovanjem snopa sačme postoje značajne razlike u izgledu same ozljede ovisno o udaljenosti s koje je hitac ispaljen. Pucnjem iz apsolutne blizine i ozljede koje pritom nastaju veoma su razorne prirode i jako se razlikuju od ozljeda nastalih opaljenjem iz daljine. Prilikom pucnja nastaje velika količina kinetičke energije koju sačmeni snop brzo gubi to jest predaje okolini stoga pucnjem iz aposolutne blizine nastaju devastirajuće ozljede djelovanjem cijelog sačmenog snopa. Ozljede nastale pucnjem iz daljine manje su razorne prirode. Povećanjem daljine sačmeni snop sve se više rasipa te na tijelo djeluje više pojedinih zrna sačme, a ne cijeli snop. Takva zrna ujedno imaju i manju kinetičku energiju. Treba napomenuti da su kod ozljeda nastalih djelovanjem sačmenog snopa izlazne rane rijetkost, posebice kod pucnja iz daljine. Samim time izgled strijelnih rana ovisi o samoj udaljenosti s koje je hitac ispaljen. Dakle, što je hitac ispaljen s manje udaljenosti, rasap snopa je manji, kinetička energija i brzina su veće te će doći do razornijih i kompaktnijih ozljeda dok se povećanjem udaljenosti smanjuje kinetička energija i brzina, a povećava rasap snopa te će kod takvih ozljeda najčešće biti više ulaznih rana od pojedinih zrna sačme te će posljedične ozljede unutar tijela ovisiti o kinetičkoj energiji koja je preostala u zrnu sačme. Područje terminalne ili ciljne balistike bavi se proučavanjem učinka različitih balističkih zrna, između ostalih i sačmenog, na biološko tkivo zbog čega se katkada naziva balistikom rane. Ono objašnjava nastanak velike količine energije, a i brz gubitak iste kod zrna sačme. Prvenstveno je razlika što su sačmarice oružja sa neužlijebljenom cijevi te zrna prilikom izlaska ne dobivaju rotaciju koju osiguravaju žlijebovi cijevi. Nadalje, zrna sačme nemaju aerodinamičan oblik što povećava djelovanje vanjskih sila na zrno i povećava gubitak brzine i kinetičke energije.



Sam snop sačme je u mogućnosti proizvesti i neurogeni šok. Neurogeni šok nastaje uslijed opsežnog podražaja živčanih završetaka, odnosno ako trauma zahvati veliku površinu. Kao reakcija na traumatu slabije se ili jače koče funkcije moždanih središta reflektornim putem preko živčanih završetaka. U tom mehanizmu važnu ulogu ima oštećenje vegetativnog živčanog sustava, koje upravlja radom organa u tijelu. Neurogeni šok se može postići sa, teoretski, minimalno tri kuglice sačme jer je to minimalni broj točaka koji omeđuje površinu. Smrt uzrokovana neurogenim šokom još se naziva i takozvano "padanje u vatri". U ovom slučaju, vanjskim pregledom lešine psa veterinar je našao ukupno četiri ulazne rane na lijevoj strani. Dvije rane su bile pozicionirane iza lijeve lopatice, jedna iznad želuca jedna ulazna rana se nalazila iznad lijeve sljepoočnice. Sve su rane bile podjednake promjera od 6-7 mm. Sa suprotne strane lešine u predjelu vrata i prsnog koša veterinar je u potkožju pronašao 6 pomičnih tvrdih kvržica promjera 7-8 mm. Nije pronašao izlazne rane. U tri kvržice koje otvara pronašao je dva okruglasta zrna olovne sačme promjera 5-6 mm i jedno deformirano zrno olovne sačme. Ovdje napominjemo kako, osim ovog nalaza i fotografija na kojima su vidljive ulazne rane s lijeve strane, ne postoje drugi nalazi, dokazi ili podaci koji bi mogli pomoći prilikom davanja mišljenja i zaključka te će nas nedostatak drugih podataka djelomično ograničiti prilikom davanja konačnog mišljenja. Kao što je već prethodno navedeno ovisno o udaljenosti s koje hitac ispaljen zrna sačme posjedovat će određenu količinu kinetičke energije i brzinu koja hoće ili neće omogućiti proboj kože, prolaz kroz tkiva i organe te u rjeđim situacijama izlaz iz tijela. Kako je već prije spomenuto da je sačmarica vatreno oružje s neužlijebljenom cijevi stoga sačmena zrna pri prodiranju kroz tkiva izazivaju oštećenja samo na svojoj putanji te ne prenose kinetičku energiju na okolna tkiva. Posljedično tome kod ozljeda nastalih djelovanjem sačmenog snopa uvijek nastaje trajna šupljina bez da je prethodno došlo do stvaranja privremene šupljine. U prethodno provedenom vještačenju utvrđeno je, bez sumnje, kako je opaljeni hitac pogodio lijevu bočnu stranu tijela psa. Nigdje se ne pronalazi da su pronađena zrna sačme izvađena s lijeve strane lešine psa već samo s desne pa se može pretpostaviti da su nađena zrna sačme, koja su ušla s lijeve strane tijela, imala dovoljnu brzinu i kinetičku energiju pri ulazu i proboju kože za prolazak kroz meka tkiva, mišićje i prsni koš, ali nedovoljnu za izlazak iz tijela na desnoj strani uz preduvjet da na svom putu nisu naišli na kost. Stoga su u ovom slučaju zrna sačme su vrlo lako mogla ozlijediti unutarnje organe i velike krvne žile te na taj način prouzrokovati opsežno krvarenje te dovesti do hipovolemijskog šoka (u ovom slučaju se radi o hemoragijskom šoku) i smrti. Hipovolemijski šok je posljedica gubitka velikog volumena krvi. Uzimajući

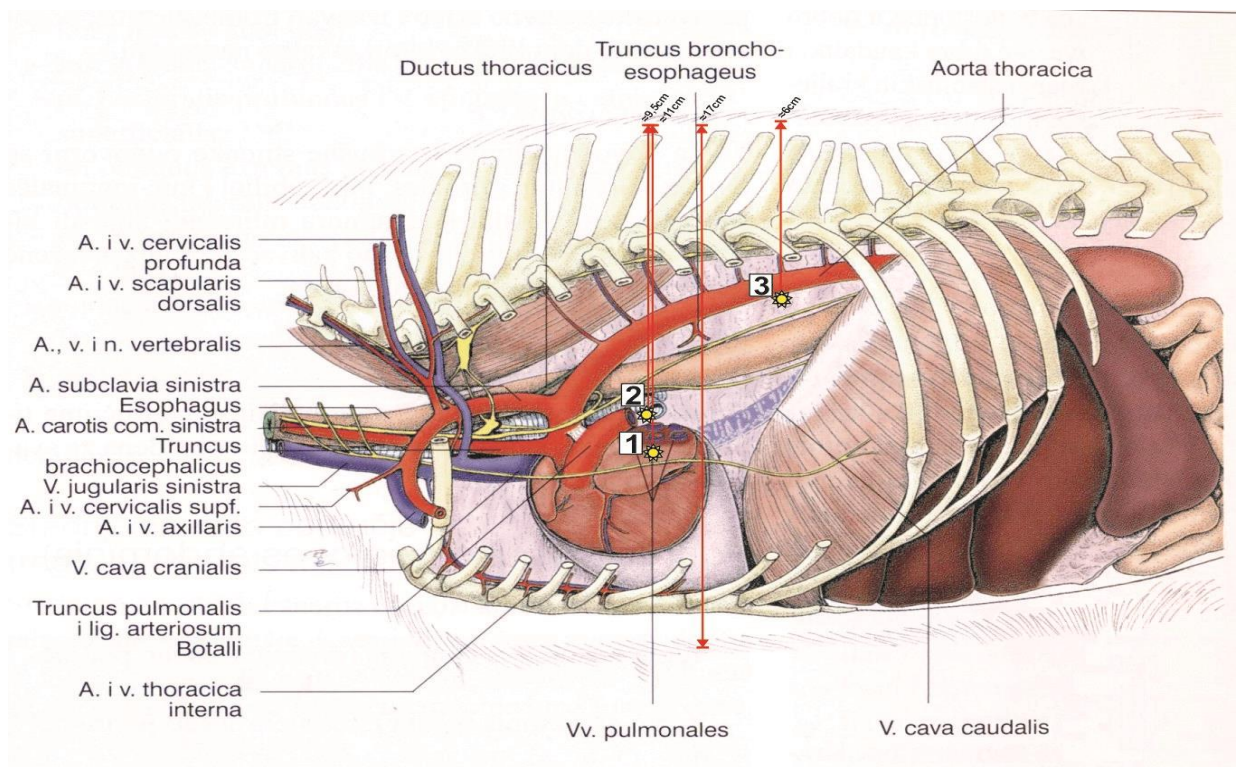
u obzir osobine predmetnog psa (slika 1.), njegovu širinu i strukturu tkiva na zahvaćenom dijelu tijela, pretpostavljeno je stvarno moguće ako hitac nije ispaljen s udaljenosti većoj od 20 metara. Pri testiranju naboja sličnih karakteristika (promjera i težine zrna) koji su pritom ispaljeni s različite udaljenosti u balistički gel utvrđeno je kako zrna mogu penetrirati 30,48 cm u gel na udaljenosti od 4,57 m odnosno 22,86 cm na udaljenosti od 18,29 m. Balistički gel je homogena masa određene viskoznosti koja se koristi za testiranje oružja i naboja odnosno za ispitivanje utjecaja na ljudsko ili životinjsko tkivo te se dobivene vrijednosti ne mogu koristiti neposredno. Naime, zrna na svom putu prolaze tkiva različitih svojstava koja više ili manje usporavaju njihov prodor što treba uzeti u obzir pri izračunu.



*Slika 1. Dimenzije lešine psa pekinezera koje su izračunate pomoću milimetarskog mjerila s oznaka na trupu. Horizontalna linija predstavlja dužinu od prednjeg dijela prsnog koša do završetka bedara. Vertikalna linija predstavlja dužinu od grebena do ventralnog (donjeg dijela prsnog koša)*

Postoje razlike u karakteru ozljeda na trupu i glavi psa i način na koji su utjecale na nastradalog psa. Gledajući lokalizaciju ozljeda nastalih na trupu psa može se pretpostaviti kako je osim proboja kože, potkožja i tkiva došlo do ozljeđivanja pluća, srca i velikih krvnih žila na bazi srca, silaznog ogranka aorte i kaudalne šuplje vene. Navedene ozljede

sigurno bi za posljedicu imale krvarenje u prsnu šupljinu i nastanak hemoragijskog šoka te brzu smrt. Što se tiče ozljede na glavi u području iznad sljepoočne kosti, za pretpostaviti je kako je ta ozljeda dovela do trenutnog gubitka svijesti, zbog činjenice da su zrna sačme probila tkiva prsnog koša. No, ne može se dati sto posto potvrđan odgovor jer nije poznato je li zrno sačme probilo lubanju ili je ostalo u mišićju. Ovdje se može pretpostaviti sa velikom razinom sigurnosti kako su navedene ozljede dovele do trenutne smrti predmetnog psa, neovisno je li uzrok smrti bio posljedica neurogenog šoka ili hemoragijskog šoka odnosno iskrvarenja. Samim time može se zaključiti kako je pas pasmine pekinezer uginuo na mjestu na kojem je i pogođen. Na slici 2. pokušano je pozicioniranje mjesta ozljeda na prsnoj koži uzimajući u obzir činjenicu da su ulazne rane označene brojem 1 i 2 smještene iza lopatice kao što je navedeno u Nalazu iz spisa. Topografski bi ovo mjesto odgovaralo petom međurebrenom prostoru koji je prvi opipljiv međurebreni prostor jer ga ne prekriva lopatica i pripadajuća muskulatura. Ulazna rana označena pod brojem 3 odgovarala bi poziciji sedmog međurebrenog prostora.



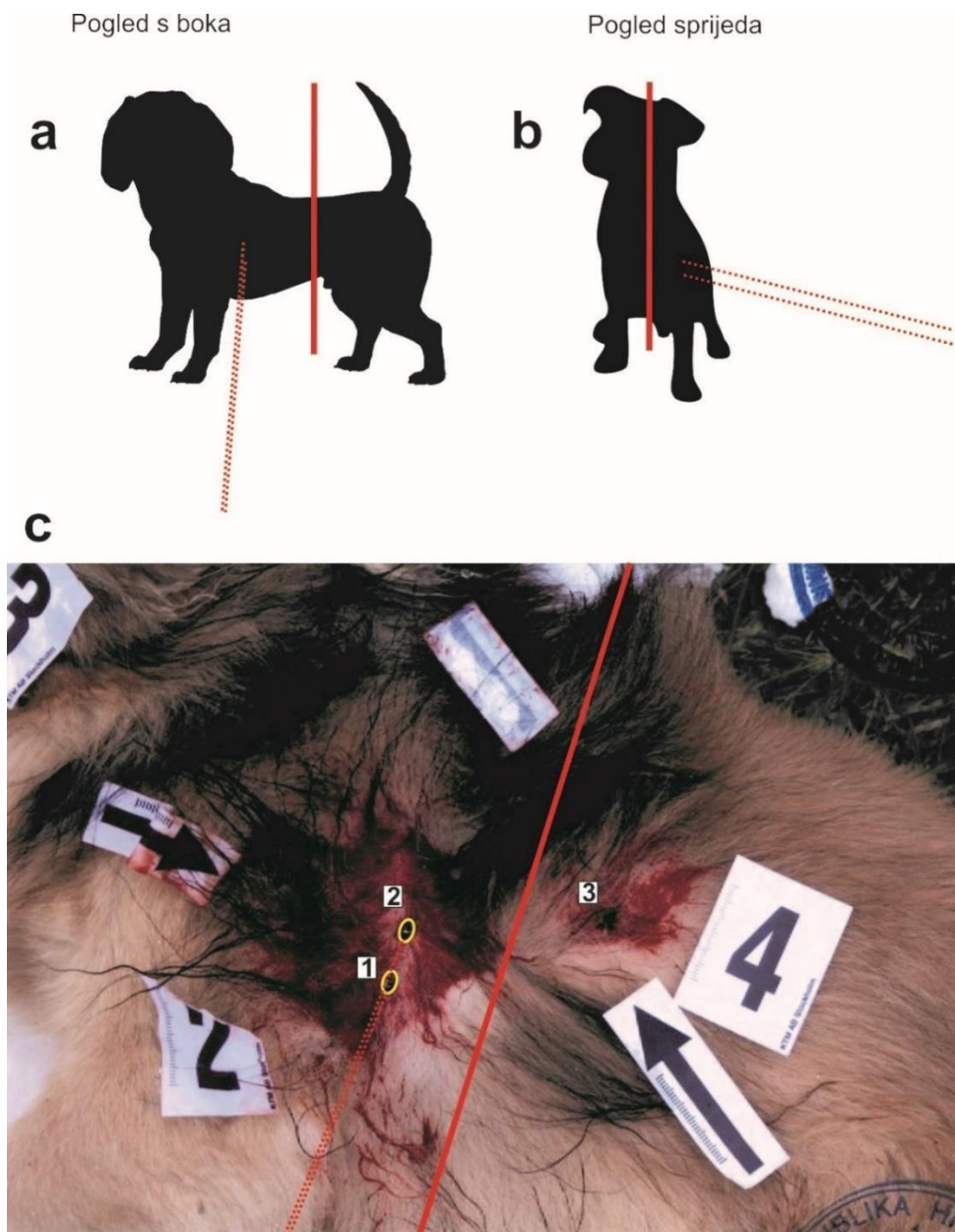
*Slika 2. Shematski prikaz topografije organa i provodnih putova na otvorenoj prsnoj šupljini pasa. Zvijezdice sa numeričkim oznakama (oznake odgovaraju oznakama na slici 3c) predstavljaju mjesta na kojima se nalaze ulazne rane. Crvene linije predstavljaju udaljenost od grebena do ulaznih rana.*

Važno je spomenuti kako je u slučajevima usmrćivanja životinja vatrenim oružjem uvijek indicirano izvesti razudbu same životinje. Na temelju razudbe moguć je uvid u činjenice uzroka smrti te točan uvid u ozljede uzrokovane djelovanjem sačmenih zrna. Također, kod ozljeda prouzrokovanih vatrenim oružjem, nakon prvotnog vanjskog pregleda lešine, a prethodno razudbi, indicirano je izvesti rendgenološko snimanje u dorzoventralnoj i laterolateralnoj projekciji. Ukoliko je moguće snima se cijela lešina, a ukoliko nije, tada se vrši snimanje zahvaćenog dijela. Rendgenološko snimanje je preporučljivo posebice kad su ozljede posljedica djelovanja sačmenih zrna. Rendgenološkim snimanjem pomaže se utvrditi karakter ozljeda, smjer kretanja zrna kroz tijelo i točan broj sačmenih zrna u tijelu. U Nalazu iz spisa nisu pronađeni podaci o odrađivanju razudbe te rendgenološkom snimanju te se ne zna jesu li isti postupci predloženi od strane veterinara koji je pregledavao lešinu psa.

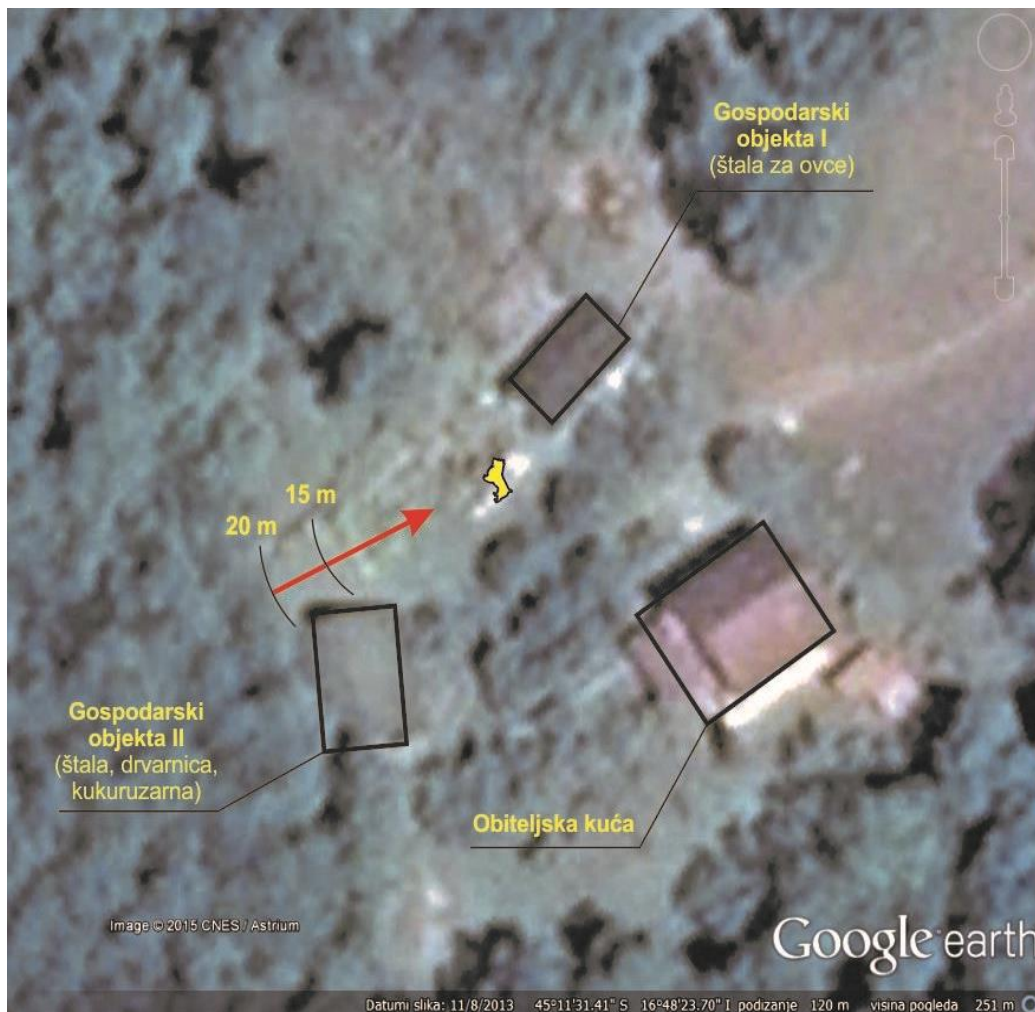
Nalaz na mjestu događaja, vezano uz poziciju lešine, govori kako je pas pekinezer po udaru sačmenog snopa pao na svoju desnu stranu. Nađeni tragovi krvi na mjestu koreliraju s dinamikom nastanka ozljeda. Oba traga krvi na dlaci posljedica su krvarenja iz ulaznih rana te ona nisu obilna što je i za očekivati kod trenutnog nastanka smrti i ako je pas nakon pogotka trenutno pao na tlo. Na fotografijama iz Fotodokumentacije očevida vidljivo je da se lešina psa nalazi na stazi na kojoj je djelomično ugažen snijeg i koja vodi prema gospodarskom objektu I (štala za ovce). Na dijelu gdje lešina leži u snijegu, koji nije ugažen, mjesto je intaktno što odgovara pretpostavci kako je pas u trenutku hica pao na tlo i nije se mogao više kretati. U prilog prethodnom idu iskazi optuženog, oštećenog i svjedoka koji su se našli na mjestu događaja čije su dijelovi od interesa za rješavanje ovog slučaja navedeni u Nalazu iz spisa.

Optuženik navodi kako je on ispalio hitac iz položaja koji je niži u odnosu na mjesto nalaza lešine. Ovoj činjenici ide u prilog ovalni, elipsoidni, oblik rubova (kontuzijskog prstena) dvije ulazne rane iza lopatice (Slika 3b. i 3c.). Pucanjem na kožu pod nekim kutom, nastaje eliptično rastegnuti defekt tkiva, a kontuzijski prsten rastegnut je prema pucanju. Smjer kretanja zrna bio je okomito i neznatno lijevo na bočnu stranu psa (Slika 3a. i 3c.). Uzimajući u obzir utvrđene činjenice te razmještaj objekta u dvorištu obiteljskog posjeda, mjesto na kojem je vjerojatno stajao optuženik odgovarao bi poziciji uz ili u blizini gospodarskog objekta II (štala, drvarnica, kukuruzarna) (Slika 4.).





Slika 3. Pretpostavljeni smjer kretanja sačmenih zrna: a) pogled s boka - silueta, b) pogled sprijeda - silueta i c) makrosnimka prsnog koša lešine psa - fotografija s mjesta očevida. Isprekidane crvene linije predstavljaju smjer kretanja sačme dok puna crvena li dok puna crvena linija predstavlja zamišljenu okomicu na tijelo psa. Žuti eliptični krugovi označuju oblik kontuzijskih prstena. Numeričke oznake ulaznih rana odgovaraju oznakama na slici 2.



Slika 4. Skica mjesta događaja na podlozi satelitske slike prema skici koja je naknadno izrađena te je sastavni dio nalaza i mišljenja prethodnog vještačenja. Položaj lešine odgovara stvarnoj poziciji. Crvena strelica označava vjerojatni smjer hica dok crne linije označavaju udaljenost od lešine na 15 m i 20 m.

Za davanje mišljenja i zaključka u ovom slučaju važan je podatak koji navodi vještak da sačmeni snop kuglica promjera 4,5 mm ima na daljini 10 m od cijevi rasap u promjeru 17-20 cm a na daljini 20 m rasap u promjeru 38-44 cm te zaključuje da je sporni hitac ispaljen sa udaljenosti od oko 15 m jer je rasap kuglica sačme na tijelu psa u promjeru od 31 cm. Primjenom računalnog programa "ShotgunSim, Version:1.35" i uzimajući u obzir poznate činjenice vezane uz korišteno oružje i naboj stalni sudski vještak za veterinarsku medicinu dolazi do podataka kako pretpostavljeni promjer rasapa sačme na udaljenosti od 9,14 m pokriva promjer od 25,4cm, na 18,29 m 50,8 cm, dok na 27,43 m 85.34 cm što donekle korelira s gore navedenim podacima. Iz čega se može pretpostaviti kako je hitac ispaljen na

udaljenosti između 15 i 20 metara. Bitan podatak je da u snopu postoji jezgra gdje su kuglice gušće raspoređene nego na njegovom rubu te da se povećanjem daljine povećava se i rasipanje kuglica sačme po širini, a zbog nejednake brzine kuglica povećava se dubina snopa stoga se također može pretpostaviti da je središte sačmenog snopa bilo pozicionirano nešto više od mjesta nalaza tri sačmena zrna.

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju podataka u spisu odnosno za vještačenje relevantnih činjenica i okolnosti koje su razmotrene u prethodnom poglavlju može se izvući nekoliko zaključaka.

Ozljede na lešini psa uzrokovane zrnima sačme najvjerojatnije su dovele do trenutne smrti psa. Unatoč nepostojanju razudbenog nalaza i rendgenoloških snimaka, koji bi nedvojbeno pomogli pri donošenju zaključka, može se s velikom sigurnošću ustvrditi kako je pas pasmine pekinezer uginuo od ozljeda zadobivenih na mjestu na kojem je pogođen odnosno nađen. Smrt je najvjerojatnije nastupila kao posljedica brzog iskrvarenja i nastalog hemoragičnog šoka koji su nastali zbog vjerojatnih opsežnih ozljeda srca i velikih krvnih žila u prsnoj šupljini.

Kinetička energija zrna sačme, koja su ušla s lijeve strane tijela, i njihova brzina bili su dostatni za proboj kože, prolazak kroz meka tkiva i mišićje te vrlo vjerojatno i kroz grudni koš. Ista zrna sačme su prolaskom kroz navedene strukture predale svoju kinetičku energiju te izgubili na brzini stoga njihova kinetička energija i brzina više nisu bile dovoljne za izlazak iz tijela na desnoj strani. Važno je napomenuti i mogućnost nastanka neurogenog šoka prilikom djelovanja snopa sačme. Ozljeda na glavi ukazuje da je moglo doći do trenutnog gubitka svijesti bilo zbog udara zrna u glavu ili zbog ozljeda mozga ukoliko je zrno posjedovalo dovoljno kinetičke energije za prodrijeti kroz kosti glave.

Za nastajanja gore navedenih ozljeda potrebna je brzina i kinetička energija zrna sačme promjera 4,5 mm koji su ispaljeni s udaljenost ne većoj od 20 m.



## 6. LITERATURA

BAILEY, D. (2016.): Practical Veterinary Forensics. Cabi, UK.

BAKOVIĆ, M. (2013.): Karboksihemoglobin kao pokazatelj ulazne strijelne rane nastale pucanjem iz blizine (Doktorska disertacija). Medicinski fakultet, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu.

BRADLEY-SIEMENS, N., A.I. BROWER (2016.): Veterinary Forensics: Firearms and Investigation of Projectile Injury. Veterinary Pathology Volume Issue 2016., 1-13.

BROOKS., J. W. (2018.): Veterinary Forensic Pathology, Volume 1. Springer International Publishing, AG.

DI MAIO, V. J. M. (1999.): Practical Aspects of Firearms, Ballistics and Forensic Techniques (2nd ed.). Boca Raton, FL: CRC Press 1999.

KORAĆ, Ž. (2003.): Strijelne rane. Specijalizirani medicinski dvomjesečnik: Problem rane, 75-79.

MERCK, M. D. (2013.): Veterinary forensics: Animal Cruelty Investigations (2nd ed.). Indiana: Wiley-Blackwell.

MUNRO, R., H.M.C. MUNRO (2008.): Animal Abuse and Unlawful Killing: Forensic Veterinary Pathology. London: Elsevier.

PODLESAK, D. (2018.): Odabir zrna za izlučivanje krupne divljači puškom s užljebljenom cijevi (Diplomski rad). Fakultet agrobiotehničkih znanosti, Osijek, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.

ROGERS, E. R., A. W. STERN, (2018.): Veterinary forensics: Investigation, Evidence Collection and Expert Testimony. Boca Raton, FL: CRC Press 2018.

SEVERIN, K. (2015.): Odabrane tematske cjeline: Istraživanje mjesta događaja; Primjeri iz sudske prakse. Nastavni materijal za obvezni predmet Sudsko veterinarstvo i izborni predmet Biološki tragovi i dokazi u sudskom veterinarstvu integriranog preddiplomskog i diplomskog studija Veterinarske medicine.

TONC, A. (2017.): Mehanizam nastanka strijelne rane (Završni rad). Fakultet strojarstva i brodogradnje, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu.

## 7. SAŽETAK

### Usmrćivanje psa vatrenim oružjem – sudski slučaj

U jednom kaznenom predmetu provedeno je veterinarsko vještačenje kojim se trebalo odrediti je li se pas pasmine pekinezer od zadobivenih ozljeda opisanih u činjeničnom dijelu optužnice uginuo na mjestu na kojem je pogođen ili se mogao kretati i do koje udaljenosti. Između ostalog je bilo potrebno očitovati se i o provedenom balističkom vještačenju i iznesenim tvrdnjama vještaka balističara koje se odnose na osobine psa i na sam način zadobivanja ozljeda. Preduvjet za obavljanje takve vrste vještačenja je kompletan očevid na mjestu događaja te mogući rezultati pretrage koje su naknadno proizašle iz njega. Iz nepoznatih razloga do provođenja kompletnog očevida nije došlo odnosno nije napravljena razudba niti rendgenološko snimanje lešine. Kako bi se ukazala važnost zacjelovitim istražnim radnjama pri sumnji na usmrćivanje vatrenim oružjem ovom diplomskom radu obrađene su teme oružja i streljiva, vanjske, unutarnje i terminalne balistike, strijelnih rana, provođenja svih faza očevida tj. postupaka na mjestu događaja te sam čin razudbe kod sumnje na usmrćivanje vatrenim oružjem. Shodno rezultatima vještačenja, podataka i okolnosti zabilježenih u Nalazu iz spisa došlo se je do pretpostavke kako je predmetni pas uginuo na mjestu događaja na kojem zadobio ozljede, s koje udaljenosti je ispaljen hitac te je pretpostavljeno središte sačmenog snopa u odnosu na poziciju psa.

**Ključne riječi:** Vještačenje, ozljede, balistika, razudba, očevid, hitac, sačmeni snop

## 8. SUMMARY

### Killing a dog with a use of firearm - a courtcase

In one criminal case, veterinary expertise was conducted to determine whether the dog of the Pekinezer breed died from injuries described in the factual part of the indictment at the place where he was shot or could have moved and to what distance. Among other things, it was necessary to take a stand on the conducted ballistic expertise and the allegations made by ballistics experts concerning the characteristics of the dog and the way injuries were sustained. A prerequisite for carrying out this type of expertise is a complete inspection at the site of the event and possible results of the search resulting therefrom. For unknown reasons, there was no complete inspection or no understanding or X-ray of the carcass. In order to emphasize the importance for the complete investigation of the suspected killing of firearms in this graduate paper, the topics of weapons and ammunition, external, internal and terminal ballistics, gunshot wounds, conduct of all stages of the inspection, i.e. the procedures at the scene of the event, were dealt with and I am an act of understanding in the suspicion of the killing of firearms. Based on the results of expertise, data and circumstances recorded in the findings from the file, it was assumed that the dog in question died at the scene of the injuries, from which distance the shot was fired and the shotgun centre was positioned.

**Keywords:** veterinary expertise, injuries, ballistics, necropsy, crime scene investigation, gunshot, bulletbeam

## **9. ŽIVOTOPIS**

Rođen sam 5. prosinca 1994. godine u Šibeniku. Nakon završene osnovne škole, upisao sam Medicinsku i kemijsku školu u Šibeniku, smjer farmaceutski tehničar, gdje sam maturirao 2013. godine. 2014 godine upisao sam Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu gdje sam apsolvirao 2020. godine.